tora de Jesu xpo. Despues que Anastasia
leyo las letras: ouo muy grā fiuzia en nr̃o se
ñor jesu xpo: mas los siruiētes le haziā mu-
chos pesares. Y acabo de tres meses fue di
cho que Epublio marido de Anastasia: era
muerto. Y quādo lo oyerō los sieruos q̄ gu-
ardauā a Anastasia dexarō la: τ fuyerō: y a-
nastasia salida dla prisiō no holgo fasta q̄ lle
go do estaua Grisogono: τ coro lellorādo la
lazeria q̄ sufriera. Estōces vendio quāto te-
nia: τ anduuo visitādo los sieruos d dios co
mo solia. ¶ En aql tiēpo era ydo Dioclecia
no a aqlea por matar los xpianos q̄ erā en a
qllas tierras: τ alli le llegaron las nueuas de
Grisogono: τ de otros q̄ erā en Roma xpia
nos. Y fizo vnas letras: y enbiolas alla mā
dādo q̄ los martirizasē a todos: saluo a griso
gono solo q̄ gelo embiassen. E quādo fuerō
puestos en camino aqllos q̄ lleuauā a griso
gono: estā anastasia fue empos del por fazer
tābiē a los xpianos de aqlea: como hazia
a los de roma. E quādo llegarō mādo el em
pador q̄ le lleuassen a grisogono: y desque lo
vio dixole. Recibe la alteza del adelātamiē-
to: τ seras adelātado como fue tu padre: τ a
dora a nr̃os dioses: τ Grisogono dixo. Ado
ro vn verdadero dios de todo el mi coraçō τ
no a los tus dioses vanos. Tābiē se yo que
son moradas dlos diablos de los infiernos.
Quādo diocleciano oyo esto: mando q̄ lo lle
uassen a la ribera del mar: τ q̄ le cortassen la
cabeça. E aqllos q̄ lo descabeçarō dexaron
el cuerpo ē vn lugar dōde morauā tres her
manas xpianas. La vna auia nōbre Aga-
pa: la otra Cinia: τ la otra Erena. Y estaua
cō ellas vn clerigo de missa: q̄ llamauā Zoy-
llas muy viejo. Y aql clerigo enterro el cuer
po de Grisogono. Y en essa noche vio en vi-
siō q̄ la cabeça del sctō hōbre: q̄ echarō en la
mar: que la mar la lāçaua fuera. Y el fue alla
por la mañana: τ fallola tā fresca como si en
tōce fuera degollada: y enterro la cō el cuer-
po. Y dēde a treynta dias fue muerto: y fues
se pa dios: mas en otra noche despues q̄ fa-
llo la cabeça aparecio grisogono al clerigo:
τ dixole. El descomulgado de Diocleciano
fara prēder las tres hermanas: dētro dstos
nueue dias: mas antes les embiara el señor

el esfuerço de anastasia. Y quādo Zoylla co
taua la visiō a las tres hermanas: envio A-
nastasia: τ dixo. Donde son mis hermanas
q̄ me encomēdo mi señor grisogono. Y ellas
tomarō muy grā alegria cō ella: rogarō le q̄
q̄dasse ay vna noche. Y ella estuuo alli aqlla
noche tā solamēte: y despues fuesse a aqlea:
assi como aqlla que auia grā cuydado dlos
xpianos q̄ erā en aquilea en prisiō. En [illegible]
oyo dezir el emperador destas tres herma-
nas q̄ erā xpianas: τ luego embio por [illegible]
τ dixoles. Dōzellas que locura fue esta: o q̄
en vos metio en tan mala [illegible]encia: de dexar
a nr̃os dioses: mas por[illegible] soys de noble
linaje dar vos he maridos de mi casa con q̄
seays hōradas todos los dias: en tal q̄ ne-
gueys a Jesu xpo: τ hōreys a nr̃os dioses
τ respōdierō. Aqllos a quiē dios es sañudo
se humillā a los tus dioses. Ca no puede hō
bre auer mayor verguença que humillar se
a tus dioses: q̄ son cortados: τ dolados ante
q̄ seā fechos. E si tu dieres algo al carpinte
ro porque te los faga a tu plazer: el los fara
q̄ estē riēdo: o llorādo: τ despues q̄ lo ha cor
tado humillas te [illegible] y tienes lo por dios:
lo q̄ era mas razon q̄ fuesse tu sieruo. Ca an
tes q̄ fuesse cortado lo deuisaste tu en q̄ mane
ra te [illegible]fiziesen: τ Diocleciano dixo. Tales
palabras como estas deuē ser vedadas con
grādes [illegible]: τ si vos no quisieredes o-
bedecer el mi mandamiēto: no vos suffrire
mas. E mādolas me[illegible] en la carcel. Y santa
Anastasia era cō los pre[illegible] por los visitar.
Y todos los xpianos hom[illegible] τ mugeres
veniā a ella: tāta era la lazeria [illegible] sufrian. Ca
no dexauā entōce a ningū xpiano [illegible] mi
gun menester. E por esta causa pade[illegible]
pobreza. Mas sāta Anastasia rogaua [illegible]
da dia a nr̃o señor: q̄ la no dexasse morir ha-
sta q̄ diesse todo su auer a los pobres xpia-
nos. Y el adelantado hizo lleuar los presos
ante el emperador: y con ellos las tres her-
manas. Agapa: τ Cinia y Erena. Y el em-
perador mādo al adelātado Dulcises: que
los que no q̄siessen sacrificar: que los hizie-
sen morir de graues martyrios. E los que
quisiessen sacrificar q̄ los honrassen: y que
les diessen grandes riquezas. E porq̄ seria

⁊ muchos le dezian q̃ de piedad. E sus pa
ro el judio q̃ en algũa ꝟ̃i padre fue pagano.
no si sant nicolas resucitaua: ⁊ hizola bapti
firmãdo q̃ si esto fuesse a ⁊ ynformo la biẽ en
y entõces fue resucitado marido: mas nũca cõ
dio tornose xp̃iano. Sãnia: ca la dõzella le fi
milagros q̃ hazia sa tal enfermedad: q̃ no
ymagẽ: ⁊ puso la cruz a ella llegase en ningu
gun lugar leros q̃ esta guisa engaño a su ma
estas palabras: ella yua por todas las car
vos todas mis ... rã p̃ sos algũos xp̃ianos ⁊
biẽ q̃ndo viniesen ... s era menester. Mas q̃n
vna vez q̃ el ne ... se delos mas pobres pa
⁊ robarõ todo y leuaua cõsigo vna moça po
el judio q̃udida. Ca biẽ sabia ella q̃ fino fue
la ymagẽ. Amo muger q̃ anduuiese a pedir
porq̃ guardaria ver los presos. Y tãto daua a
nes: a carceleros q̃ la dexauã entrar do estauã
aos sanctos presos: ⁊ lauaua les los pies: ⁊
las cabeças: ⁊ peynaualos con gran humil
dad. Y tãto fizo esto q̃ lo ouo d̃ saber su ma
rido: ⁊ quãdo lo supo houo dello muy gran
pesar. E metio guardas en su casa en q̃ mu
cho cõfiaua: ⁊ mãdoles ⁊ defendioles: q̃ en
alguna manera no dexassen a Anastasia sa
lir dela puerta de casa: ni ver sino solamente
por vna ventana: ⁊ assi la tuuo presa: y ella so
lia lleuar de comer a Grisogono: do yazia
preso en casa de vn vicario: por mãdado del
empador. Y ella era muy triste porq̃ no po
dia ver ningun xp̃iano. Y enla rua auia vna
muger vieja q̃ era xp̃iana ⁊ venia auer a san
cta Anastasia: ⁊ Anastasia escriuio vna le
tra: y embio la a sant Grisogono cõ aquella
vieja: ⁊ las letras dezia assi. Padre santo a
migo de dios: sabed q̃ yo Anastasia houe el
padre pagano: ⁊ la madre xp̃iana muy bue
na: ⁊ yo case con vn descomulgado de mari
do por mandado de mi padre. Mas por la
ayuda de dios: cuya sierua yo soy me supe
guardar del que no me confundiesse mi vir
ginidad. Mas porq̃ no le quise dar mi pa
trimonio: ⁊ consentir conlos sus falsos dio
ses: metio me en carcel: como si fuesse desco
mulgada: y encantadora: ⁊ dio me en guar
da a tã fuertes hombres: q̃ yo pieso pder la
vida. Mas tãto me plaze q̃ la pderé por je
su xp̃o. Empero de tãto me pesa q̃ veo mys
riquezas dar alos malos: lo que yo pẽsaua
dar a jesu cristo. Porq̃ te ruego amigo de di
os q̃ quieras rogar por my marido a Jesu
xp̃o q̃ lo q̃era tornar a su seruicio si ha de bi
uir ⁊ sino q̃ muera: ⁊ luego sere libre. Ca biẽ
sabe dios q̃ si yo fuese libre q̃ yo visitaria los
sus sieruos: como solia por dõde los sallase
⁊ santo hombre ruega por mi: ⁊ mẽbrate d̃
mi. Y quãdo sant grisogono leyo la carta hi
zo luego su oracion a nr̃o señor por la sancta
virgen el: ⁊ otros muchos q̃ erã cõ el ⁊ des q̃
hizo la oraciõ: escriuio el vnas letras: y em
biolas ala virgen q̃ se esforçase: ⁊ no desma
yase por muchos martirios: q̃ el nr̃o señor
no desampara alos q̃ en el esperan: ⁊ otras co
sas muchas cõ q̃ la virgen fue conortada: ⁊
d̃spues q̃ la leyo fue muy esforçada: y en tã
to acaecio q̃ el empador ouo de embiar a su
marido a persia cõ vn mãdado: ⁊ q̃ndo fue
a su casa pa se aparejar pa yr su camino: pẽ
sando q̃ su muger faria como solia ⁊ por ende
puso otras guardas: como antes: ⁊ mando
les q̃ le diesen muy poco a comer ⁊ a beuer
⁊ q̃ no la dexasen ver lübre d̃l cielo: y esto le fi
zo el porq̃ desseaua su muerte por tal q̃ que
dasen a el todas las riquezas q̃ auian ãbos
⁊ dixo les q̃ si el la fallaua biua: q̃ ellos gelo
pagariã. Y luego se metio al camino para yr
se a persia: ⁊ no fallaua anastasia tanta mer
ced en sus sieruos que le quisiesen dar tã so
lamẽte vn poco de agua q̃ biuiese. E q̃ndo
ella se vio en tanta cuyta q̃ no pẽso dende es
capar por el martyrio en que biuia escriuio
vnas letras: y embiolas a grisogono q̃ deziã
assi. O grisogono sieruo d̃ dios: yo anastasia
te embio este escrito. Señor sabed que el fin
de mi cuerpo es venido: ruego te q̃ te miem
bres de mi: asi q̃ aq̃l reciba mi anima por cu
yo amor yo sufro tanta cuyta como esta vie
ja te dira. Quãdo sant Grisogono supo es
to escriuio y embio sus letras a sctã anasta
sia por la cõsolar: ⁊ mãdo le assi dezir: q̃ mas
le pluguiese venir enlas tiniebras deste mũ
do que enla su claridad: q̃ empos dela enfer
medad venia la sanidad: ⁊ la vida perdura
ble empos dela muerte deste mũdo: ⁊ tu vir
gẽ de nr̃o señor jesu xp̃o ten buena esperãça
en nuestro señor: ⁊ assi podras venir ala vi

Ca desque nascio Jesu xpo fuemos alūbrados
τ claros. y por esta razō es dicho tiēpo
de grā. La significaciō delos pastores q̄ ve
lauā segū q̄ dize el euāgelio. Esto es amone
stamiēto alos xpiāos: q̄ ayā cura todos los
perlados: rectores: τ capellanes: delas ygle
sias delos sus pueblos en sctā dotrina: ca d-
uen velar y guardar su pueblo: τ pdicar le y
amonestar le: en māera q̄ el lobo: q̄ es el dia-
blo no lieue sus ouejas q̄ es el pueblo dōde
ellos son pastores: τ guardadores. Ca los
pueblos delos xpiāos son encomendados
alos plados: τ capellanes dela sctā yglesia.
E dezi ā aq̄llos pastores vnos a otros. Trā
seamus vsq3 bethleē: q̄ quiere dezir. Pas-
semos fasta bethleem: τ veamos esto q̄ los
angeles nos dixerō: τ veremos q̄ cosa es de
aq̄l Jesu xpo: q̄ dizen q̄ es nacido. E dize el
euāgelio q̄ vinierō ayna τ muy apriessa: sig-
nifica q̄ sin ningū deteninmiēto vayamos. E
deuemos pēsar d̄los pecados: τ venir ape-
nitēcia: τ cōfessar: y dela mala vida venir ala
buena. y assi como ellos passaron apriessa.
Assi nos da a entēder q̄ deuemos yr a Jhe-
su xpo por buena vida: τ por buenas obras
quāto mas ayna pudieremos. Bethleē q̄e-
re tāto dezir como casa de pan: alli dōde na-
cio Jesu xpo: y en otro tiēpo fue llamada eu
frata: que quiere tāto dezir como cibdad de
grā abūdamiēto: τ por la grā abūdācia que
auia Jacob pusole nōbre bethleē. Esta be-
thleē significa la yglesia: q̄ es dicha casa de
pan: dōde dize el euāgelio q̄ dixo Jesu xpo:
yo soy pan verdadero q̄ descēdi del cielo. E
quādo los pastores fuerō en bethleē dizē q̄
hallaron a sancta maria: τ joseph: τ a Jesu
xpo infante pequeño embuelto en paños vi
les: y echado enel pesebre. Embuelto esta-
ua jesu xpo en paños viles: por dar enxēplo
a nos q̄ no queramos amar: ni preciar mu-
chas pompas: ni riquezas deste mūdo. En
lo q̄ el hazia enel pesebre: q̄ es gouierno de-
las bestias: significa q̄ el es nro gouierno: τ
nra vida: la q̄l nos no podemos hauer sino
por el. Estos pastores q̄ vierō a nro señor je
su xpo: τ no lo q̄sierō encobrir: significa q̄ los
plados τ los gouernadores delas yglesias
no deuē celar los sacramētos de dios ni los

sus fechos. Mas deu
τ amonestar sus a pu
cā a dios. Maria au
ba hec cōferens in co
sctā maria guardaua τ
en su coraçō q̄ pēsaua
sto: que sabia ella q̄ era d
de dios: τ q̄ por el auia de
y tenia lo ella muy biē ence
Et reuersi sunt pastores la
cātes deū. Dize q̄ estos past
rō a Jesu xpo nacido: τ fuer
que oyerā: tornarō se gozosos
diziendo a dios. E nos assi de
como los pastores: bendezir τ
rificar el nombre de dios verda
sto q̄ nascio en tal noche como es
es ygual d̄l padre enla verdad τ se qu
millar por nos y rescebir nra carne: enla
tomo muerte: τ passiō por nos saluar: que el
nos libre del poder delos enemigos: τ deue
mos mejorar nras vidas τ hōrar la su nati
uidad τ que seamos en amor τ caridad por
que merezcamos yr ala gloria: ad quā nos
perducat ipse filius marie virginis: qui viuit
τ regnat p oīa secula seculorū Amen.

¶ La hystoria de santa Anastasia virgen.

En el tiempo que Diocleciano τ
maximiano erā ēpadores en ro-
ma: la sancta donzella anastasia: τ
tenia la sctā fe de nro señor y ense
ñaua la vn hōbre scō q̄ se llamaua grisogono
τ la sctā dōzella era d̄ muy alto linaje segū la
carne mas por p̄sunciō de linaje no de aua

⁊ muchos le dezian q̃ tomase el oro mas dixo el judio q̃ en algũa manera no lo faria saluo si sant nicolas resucitase aq̃l xpiano: ⁊ afirmãdo q̃ si esto fuesse q̃ se tornaria xpiano: y entõces fue resucitado este muerto. Y el judio tornose xpiano. ¶ Otro judio viẽdo los milagros q̃ hazia sant nicolas hizo fazer su ymagẽ: ⁊ pusola en su casa ⁊ quãdo yua a algun lugar leros encomẽdaua se a el: ⁊ dezia estas palabras. Don nicolas encomiendo vos todas mis cosas: ⁊ si no las guardays biẽ q̃ndo viniere açotar vos he. Y acaescio vna vez q̃ el no era ay: ⁊ vinierõ los ladrões ⁊ robarõ todas sus cosas saluo la ymagẽ: y el judio q̃ndo torno ⁊ lo fallo robado: dixo a la ymagẽ. Don nicolas dexe os en mi casa porq̃ guardasedes todo lo mio delos ladrones: ⁊ porq̃ no lo fezistes dar vos he muchos açotes ⁊ lleuareys grã pena por los ladrones ⁊ assi recebire emiẽda del mi daño ⁊ vẽgare la mi saña en esta manera. Y tomo el judio la ymagẽ ⁊ començo de ferir la muy cruelmẽte ⁊ açotarla: ⁊ los ladrones estãdo partiẽdo lo q̃ robarõ aparescio les sant nicolas biẽ assi como si el fuesse ferido: ⁊ dixoles: catad q̃ yo soy ferido por vosotros ⁊ tan cruelmẽte q̃ esto y açotado ⁊ mirad como esto en cardenido ⁊ cubierto de sangre. Porẽde ydprsto ⁊ tornad lo q̃ tomastes: sino la yra de dios verna sobre vosotros: y el pecado sera publicado ⁊ sereys puestos en vn palo: y ellos dixerõ: q̃en eres tu q̃ lo dizes: dixo. Yo soy sant nicolas vassallo de jesu xpo a quien firio tã cruelmẽte el judio a quien vosotros robastes la tiẽda: ⁊ los ladrones espãtados tornarõse pa el judio ⁊ cõtarõle este milagro ⁊ oyerõ del judio lo q̃ el fiziera ala ymagen de sant nicolas: ⁊ los ladrões dexarõ todas las cosas q̃ auiã robado ⁊ tornarõ se ala carrera dela verdad: y el judio tornose xpiano. ¶ Un hõbre bueno porq̃ su fijo aprẽdia aleer fazia cada año grã fiesta: faziã grã cõbite: ⁊ cõbido muchos clerigos ⁊ vino el diablo ala puerta: ⁊ demãdo limosna en habito de romero y el fijo q̃ndo fue ala puerta no lo fallo: ⁊ fue empos del: ⁊ q̃ndo llego a el tomo lo el diablo ⁊ afogolo. Y el padre q̃ndo lo vido fue muy triste: ⁊ tomo el cuerpo ⁊ pusolo en su camara: ⁊ començo de llorar cõ grã dolor ⁊ dezia assi. Mi fijo dulce como vos va. O sant nicolas: esta es la merced q̃ vos me fazeys por la hõrra q̃ vos hago tã grã tiẽpo ha: ⁊ miẽtra q̃ dezia tales cosas: leuãto se el moço como q̃en se leuãta de dormir: ⁊ abrio los ojos cõ la q̃l resurrecio y aveys el plazer q̃l padre ⁊ todos los otros auriã: delo q̃l dierõ muchas grãs a dios ⁊ al bienauẽturado sant nicolas. ¶ Un hõbre muy noble rogo a sant nicolas q̃ le diese fijo: ⁊ ꝓmetiole q̃ lo leuaria a su yglia ⁊ q̃ le ofreceria vna copa d̃ oro. Y naciole vn fijo: ⁊ desq̃ fue criado mãdo fazer vn vaso ⁊ porque era muy fermoso plugole pa beuer cõ el: ⁊ mãdo hazer otro q̃ valiese tanto como aq̃l. Y viniendo se por el mar a cũplir su ꝓmesa a sant nicolas mãdo a su fijo q̃ truxese del agua enel vaso ꝑmero: y el moço q̃riẽdo tomar del agua: cayo enla mar ⁊ no pecio: y el padre llorando amargamẽte cũplio su voto ⁊ vino a sant nicolas ⁊ ofreciole el vaso segũdo: ⁊ cayo d̃l altar a tierra ⁊ ofreciole otra vez ⁊ fue echado mas leros: ⁊ marauillãdose todos de tã grã fecho ⁊ ahe vos el niño q̃ venia sano ⁊ saluo ⁊ traya en su mano el primer vaso: ⁊ cõto ante todos quãdo cayera enla mar: q̃ luego vino a el sant nicolas ⁊ q̃ lo guardo ⁊ saco sano por lo q̃l el padre fue muy alegre: ⁊ ofrecio ambos los vasos a señor sant nicolas.

¶ La vida de santa Lucia virgen ⁊ martyr.





Santa lucia fue dela cibdad Siracusana. Y fue fija dalgo virgẽ. E oyo la fama de santa agueda: que era por toda cecilia: ⁊ fuesse

sador dela fe de dios: como fueste osado de
parecer ante mi haziendo tan gran enemi-
ga como esta. Y despues que lo ouo maltra-
ydo: por ruego de aq̃llos principes recibio
lo a penitẽcia. E los mẽsageros del empa-
dor dãdoles su bẽdiciõ: fuerõ se su camino:
r vẽcierõ los eñmigos del empador sin gue
rra r quãdo se tornarõ recibio los el empa-
dor cõ grãde hõrra: mas algũos auiẽdo em
bidia de su buena andãça mezclarõ los con
el empador muy malamẽte. Y porẽde el em
perador era muy sañudo r mãdo los meter
enla carcel: r q̃ los matasen aq̃lla noche: r
quãdo ellos esto supierõ dl carcelero comẽ
çaron de desmayar r auer muy grã amargu-
ra: entõce el vno dellos q̃ dezia nepõciano a
cordose como sant nicolas auia librado los
que erã sin culpa. Y ellos estãdo assi en ora-
ciõ aparecio aq̃lla noche sant nicolas al em
perador r dixole. Porq̃ prẽdiste aq̃llos pn-
cipes a tuerto r mãdaste los matar no lo me
reciendo. Leuanta te ayna: r mãda los sol-
tar: sino rogare a dios que te dlid en q̃ mue-
ras r te maten bestias. E dixo el empador:
quiẽ eres tu q̃ osaste entrar en mi camara a
tal ora como esta r osas fablar tales cosas y
el respõdio: yo soy nicolas obispo d mirrea
r assi mismo espãto al prefeto que es el juez
mayor q̃ diera el consejo al empador: r dixo
le sant nicolas. Mẽguado de seso r de entẽ
dimiento: porq̃ cõsejaste matar los hõbres
q̃ no lo mereciã. Ve ayna r trabaja delos sa
car luego sino sepas q̃ todo el cuerpo te sera
lleno de gusanos podridos. Ca sepas q̃ yo
soy nicolas obispo de nicomedia r de Mi
rrea. E assi el empador r su priuado q̃ lo a-
uia aconsejado despertarõ anbos r dixerõ
sus sueños y embiaron luego por los encar
celados. E dixoles el emperador. Que son
estos encãtamientos que vosotros sabeys
con q̃ nos escarneceys entre sueños y ellos
respondieron. Señor nosotros no somos
encãtadores ni merecemos muerte. Y dixo
les el empador. Por vẽtura conosceys a vn
hõbre que dizen Nicolas. Y ellos quando
esto oyerõ alçaron las manos al cielo: r ro-
garon a dios q̃ los guardase de aq̃l peligro
por ruego de sant nicolas. Y el emperador
quando oyo contar su vida r sus milagros
dixo les. Yd vos: r agradeced a dios q̃ vos
libro por ruego del: r leualde vr̃as joyas: r
rogal de que ruegue a dios por mi: r por mi
reyno. E a poco de tiẽpo estos hombres vi
nierõ se para el sieruo de dios: yecharõ se a
sus pies r dixerõ. Verdaderamẽte eres sier
uo de dios: r amas r hõrras a Jesu christo
r despues q̃ contarõ lo q̃ les acontecieraal-
ço el las manos a nr̃o señor Jesu xpo r ala
bo a dios. E biẽ mostrados: r informados
los pncipes enla fe: embiolos a su tir̃a. En
el tiempo que dios queria lleuar a sant Ni
colas a parayso: vio q̃ los angeles vinieron
a el r dixo el psalmo. Jnte dñe speraui. Fa-
sta aq̃l lugar dõde dize. Jn manus tuas dñe
cõmendo spiritũ meũ. E a esta sazon le salio
el anima dl cuerpo: en el año dela encarnaci
on de. cc. xliij. años. E despues q̃ fue ente-
rrado en vn sepulchro de marmol: luego sa-
lio vna fuente de olio: que sana muchas do-
lẽcias. E mana otra fuente de agua a su ca-
beça r otra fuente a sus pies q̃ mana olio fa
sta oy. Y dspues fue vn obispo muy bueno:
r los cobdiciosos echarõlo fuera d su obis-
pado: r despues que lo echarõ: cesso el olio
de manar. ¶ Un hõbre bueno: tomo dine-
ros emprestados de vn judio: r porq̃ no pu
do auer otro fiador: juro sobre el altar d sant
nicolas q̃ selos daria lo mas psto q̃ pudie-
se. E tuuo estos dineros grã tiempo: y el ju
dio demando selos: y el juro que se los auia
dado: r tornado r fue assi: y entrego al judio
vn blago que truxo consigo estando con el a
juyzio. El qual blago estaua cauado de den
tro: r traya lo lleno de oro molido: r traya lo
para sostener r sufrir sobre el. Y al tiempo q̃
juro dio el dicho blago al judio q̃ selo tuuie-
se mientra que juraua. Y entonces el juro q̃
mas le auia dado de quanto le deuia. Y des-
pues que ouo jurado demãdo le su bordon
y el judio no sabiẽdo desta arteria nada: tor-
noselo a el: r tornãdo se el que hiziera el en-
gaño hauiendo gran sueño adurmio se en
vna encrucijada: o cã ton r passo sobre el vn
carro r matole: r quebrantole el blago: que
era lleno de oro r parecio el oro y el judio vi
no se luego para el blago: r vido el engaño:

pos de sant Nicolas. Y desque lo conoscio
echose a sus pies: τ quisogelos besar mas
el no gelo quiso consentir: ante le rogo que
no lo descubriesse en su vida. ¶ Despues fi
no el obispo de Mirrea τ ayuntaronse to-
dos los obispos dela tierra a proueer de o-
bispo a aq̄lla grā cibdad: y entrellos era vn
obispo d̄ grā autoridad τ todos mirauā por
el: τ mādo a todos q̄ se ayūtassen: τ rogasen-
a dios aq̄lla noche quiē seria obispo de mi
rrea: el q̄l oyo vna boz q̄ le dixo: q̄ quādo vi-
niessen ala ora delos maytines aq̄l que falla
sen primeramēte venir q̄ se llamase nicolas
que a aq̄l hiziesen obispo. Y el obispo recon
tandoles aq̄sta reuelacion alos otros obis-
pos: τ amonestādo les q̄ todos estuuiessen
en oraciō. Y ellos estādo ala puerta dela y-
glesia ala ora de maytines vino sant nicolas
ca lo embiara dios. Y el obispo prendiole τ
dixole como te dizen. Y el como sancto hom
bre abaxo la cabeça: τ dixo. Nicolas me di-
zen vr̄o sieruo: τ truxerōlo ala yglesia: τ avn
q̄ le peso pusierōlo enla cathedra de obispo
τ siguio en todos sus fechos la humildad q̄
antes ouo: siēpre estaua en oraciō: τ ayuna-
ua mucho τ fue en cōpañia de mōjes: y era
muy humildoso en recebir a todos: τ muy
cruel en castigar. ¶ E vn dia vnos marine-
ros ouierō tēpestad muy grande: τ con mu
chas lagrimas dixerō assi. Ay sant nicolas
sieruo de dios: si es assi lo q̄ dizē de ti: prome
temos te q̄ te embiaremos ofrendas y esta-
remos enla tu casa. He vos vno q̄ parescio
en su cōpañia en su semejāça τ dixo. Uedme
aqui q̄ me llamastes: τ começo les luego de
ayudar en todas armaduras τ apejos dela
naue τ luego cesso la tēpestad. Y q̄ndo vinie
rō a su yglesia luego lo conocierō: maguer q̄
no gelo mostro ningūo: y entonces loaron a
nr̄o señor dios τ a el q̄ los libro: y el dixo les
q̄ la misericordia de dios los librara: τ la su
buena fe: vn tiēpo en aq̄lla tierra: adorauan
los ydolos: τ mayormēte vn pueblo hōrra-
ua a vn ydolo de diana. E assi que los labra-
dores de aq̄lla tierra honrrauā la diosa dia-
na so vn arbol. E sant nicolas destruyo esta
costumbre desta tierra: τ mando cortar aq̄l
arbol. Y el diablo por aquella sazō fue muy
sañudo cōtra el. Y fizo vn olio que llamauā
nudiaton q̄ quiere dezir alquitran: q̄ contra
natura arde en agua. Y enlas piedras muy
biuamente: τ tomo figura de muger religio
sa τ fuesse para vnos que yuan por la mar a
sant nicolas: τ fabloles enesta manera: yria
con vos a este sancto hōbre: mas no puedo
porende vos ruego q̄ me lleueys este olio a
la su yglesia: τ acordad vos de vntar las pa
redes conello: τ luego desaparecio. Y entō-
ces luego vieron otra naue: con otras mu-
chas cōpañas hōrradas: entre los quales
era vno q̄ parecia mucho sieruo de dios: τ
dixo assi. Que vos dixo aquella muger. Y
ellos gelo contaron todo. E dixo el aq̄lla es
la diosa diana: τ porq̄ proueys si vos digo
verdad: echad deste olio enla mar. Y ellos
echarō lo luego: y encendiose muy grā fue-
go enla mar: τ ardio muy grā tiempo cōtra
natura. E vierō al sieruo de dios τ dixerō le
verdaderamēte tu eres aquel que nos apa
reciste enla mar: y el que nos libro dela cela
da que nos armo el diablo. ¶ Y eneste mis-
mo tiēpo leuātose vna grā gente contra el se
ñorio de Roma: y el empador embio eston-
ces tres principes. Nepociano: vrso: τ api-
lone cōtra ellos. E porq̄ ouierō tempestad
enla mar ouierō de aportar enel puerto de a
drian: τ sant nicolas cōbido los que comie-
sen cōel: por tal q̄ no robasen su gente q̄ esta
uan enessa sazon en feria. Y enesse comedio
el alcalde del lugar mando matar tres caua
lleros no lo mereciēdo: corrōpido por dine-
ros. E quando lo oyo el hombre sancto ro-
go alos principes: que fuessen cōel muy ay
na τ vino al lugar dōde los auiā de degollar
τ hallo los que estauan las rodillas hinca-
das τ las caras cubiertas: y el q̄ los q̄ria de
gollar: esgrimiēdo el espada sobre sus cabe-
ças. Y sant nicolas en esfuerço de aq̄llos pn̄
cipes fue muy atreuidamente para aq̄l que
los auia de degollar y echole el espada dela
mano muy alexos: τ solto los: porque nun-
ca merescieron muerte: τ truxo los consigo
τ luego fue para el palacio del juez: τ abrio
las puertas q̄ estauā cerradas. Y el alcalde
salio luego a le recebir: τ saludole: τ acatan
do le sant nicolas dixole. Enemigo traspas-

el tu amor: que merezcan ganar perdon delos sus pecados: ⁊ que sean guardados delos peligros deste mũdo ⁊ de todos los males. E señor padre no lo demando yo por mis merecimientos. Ca soy flaca: ⁊ simple ⁊ no soy digna: mas esperando enla tu gran piedad. E assi otorga: porque recibo yo oy martyrio por el tu amor. A mala ves auia acabado estas razones: quando vino luego vna boz del cielo que dixo assi. Barbara sepas que oy la tu oracion: ⁊ otorgo te quantas cosas demandas. E de oy mas vente para el lugar que te esta aparejado: ⁊ reynaras de oy en adelante: con el tu esposo Jesu christo para siempre jamas: ⁊ acabado esto pusieron la enel lugar dõde la auiã de degollar: ⁊ su padre Dioscoro leuanto se antes q̃ todos los otros: no se acordãdo dla piedad q̃ los padres suelen auer delos fijos: ⁊ saco su espada ⁊ degollo a su hija: ⁊ cortole la cabeça con su mano descomulgada. Y miẽtra q̃ se tornauã el y los otros ala cibdad: adesora fizo vn trueno muy fuerte ⁊ muy espãtable ⁊ decendio del cielo vn rayo de fuego: ⁊ mato a su padre ⁊ a todos los otros. Saluo los q̃ se encomẽdaron a sancta Barbara: ⁊ dioscoro su padre q̃ la mato todo se fizo poluos: ⁊ vino vn viento muy fuerte con vn toruellino ⁊ reboluio todos aq̃llos poluos falsos y esparzio los en tal manera que nunca mas dellos parecio señal ninguna encima dela tierra. Y entõce valẽciano hõbre justo ⁊ bueno q̃ fue presente a todo esto: demãdo el cuerpo desta sancta Barbara alos caualleros del adelãtado ⁊ dierõ gelo: y el tomo lo y emboluio lo en nobles vnguẽtos: ⁊ paños preciosos: y enterro lo en vn monumẽto muy apuesto: ⁊ fizo alli dios muchos milagros por los merecimiẽtos dlla. Y assi fue sctã barbara martyrizada enla cibdad de nicomedia en tpo de maximiã empador ⁊ dl adelãtado marciã: ⁊ fue martyrizada enel mes d deziẽbre aglia d dios todo poderoso ⁊ dla scã trinidad el nõbre d dios sea bẽdito por ello ⁊ loado por siẽpre jamas. Amen.

¶ La vida de sant Nicolas obispo.

Sant nicolas fue hijo de padre ⁊ madre ricos ⁊ santos. E a su padre dixeron Ephanio ⁊ a su madre Juana: el qual engendrarõ en su mancebia: ⁊ despues mãtuuieron sancta vida en castidad. Y aq̃ste el dia q̃ lo baptizaron alço se derecho enl bacin. Y el miercoles ni el viernes no mamaua mas de vna vez. Y despues q̃ fue mãcebo fuyo delos fechos ⁊ argullos ⁊ loçanias dlos otros mãcebos ⁊ no embargãte q̃ siẽpre yua cõellos ala yglesia: ⁊ siẽpre pẽsaua: ⁊ se acordaua de todo lo q̃ podria fazer: y entender enel seruicio de dios. Y despues q̃ el padre ⁊ la madre fuerõ muertos: começo de pẽsar en q̃l manera despẽderia las riquezas q̃ le dexaron: no en alabamiẽto dl pueblo: mas a seruicio de dios. En este tiẽpo vn su vezino assaz fijo dalgo auia tres fijas: donzellas virgines: ⁊ por razõ dela mẽgua en q̃ era: q̃ria las fazer malas mugeres: porq̃ se pudiesse gouernar ⁊ sostener con la mala ganãcia dellas: ⁊ despues q̃ lo supo sant nicolas: aborrescio este pecado: ⁊ de noche en ascondido: tomo vna massa de oro embuelta en vn paño. Y echo sela en casa por vna vẽtana: ⁊ fuesse: y el hõbre bueno leuãto se de mañana: ⁊ hallo el oro: ⁊ dio grãs a dios: ⁊ casola mayor fija. E despues a poco de tiẽpo el sieruo de dios fizo otro tanto como la primera vez: ⁊ desque aquel hombre esto vido começo de loar mucho a dios: ⁊ a marauillar se. E acecho por ver quiẽ era aq̃l que le acorria: a tan grande cuyta ⁊ mẽgua. E despues a poco de tiẽpo echo otra massa doblada en su casa y el buẽ hombre desperto al golpe del oro: ⁊ fue em-

Tomaron pues el cuerpo de Jhesu ꝛ amortajaron le conlas sauanas: ꝛ vngieron le con aquellas especies: assi como lo suelen los judios fazer. Auia enel lugar mismo do jhesu fuera crucificado vn huerto: y enel huerto vn monumento nueuo



E puso le Joseph en aquel monumento nueuo q̃ enla peña para si labrara. Enel qual ningũo hasta entonce jamas puesto fuera. Pusierõle pues ay por ser aq̃l dia la bispera dela Pascua delos judios: ꝛ por estar el monumento tan cerca: ꝛ tan a mano. E reboluio joseph vn cãto grande ala puerta del monumẽto ꝛ fuesse: maria magdalena: ꝛ Maria la de Joseph estauan assentadas fazia el sepulchro: ꝛ mirauan do le pornian: y era este dia del aparejo dela pascua: ꝛ amaneciendo hazia se el gran sabado. Las dueñas pues que le hauiã seguido de Galilea en Jherusalem: miraron el monumento: ꝛ de como el cuerpo quedaua puesto enel: ꝛ boluieron se ala cibdad: ꝛ aparejaron sus vnguentos: y especies: y el sabado detuuieron se por ser assi mandado. Otro dia despues passado que fue el viernes: ayuntaron se los principes delos sacerdotes: ꝛ los phariseos: ꝛ vinieron a Pilato: ꝛ dixeronle. Señor nembrado senos ha q̃ aquel engañador dixo aun biuiendo. A tercero dia resucitare. Mãda pues que sean puestas sobre el monu mento guardas: fasta el dia tercero porq̃ no vengan quiça sus discipulos: ꝛ hurten el cuerpo E digan despues al pueblo que ha resuscitado. E sera entonces el yerro postrero peor que el primero. Respondio Pilato. Ya vos otros teneys las guardas: yd ꝛ poned las como sabeys que cumple Fueron se pues alla: ꝛ pusieron alli sus guardas. E sellaron la piedra conel sello acostumbrado.

Siguesse vna oracion muy deuota al crucifixo.





O Jhesu crucificado: saluador del mundo: que es de aquella tan extrema beldad en que sobraste a todos los fijos delos hombres. Que es de aquel rostro tan reuerendo: ꝛ de tan grande acatamiẽto: que es de aquella faz sin ruga ni tacha: que es de aquella fermosura: qual la natura nunca otorgo a persona biuiente. O dios mio crucificado: quiẽ son los que te han assi messado: ꝛ maltractado. O señor: quan dissigurado estays. O señor: ꝛ quien te conoscera: hauiendo conoscido vna tan extrema belleza: viendo te agora vna tamaña dissormidad de golpes: y heridas

Sabiēdo despues desto Jhesu q̃ todas las cosas erā acabadas: porq̃ se cumpliesse la escriptura dixo. Sed he. Estaua vn vaso ay lleno de vinagre: τ abreuada vna espōja enel: pusieron ellos en vna caña τ llegarō gela ala boca. En gustando el el vinagre dixo. Acabado es. Y dixo mas con vna gran boz. Padre en tus manos encomiēdo mi spiritu. Y en diziendo esto inclino la cabeça: τ dio el spiritu. Y ved q̃ el velo del templo se partio en dos partes desde arriba fasta abaxo. E la tierra estremecio: τ las piedras se rompieron: τ abrierō se los sepulcros: τ muchos cuerpos de sanctos q̃ hauian fallecido: se leuantarō: τ salidos de sus sepulcros vinierō ala cibdad santa: τ aparescierō a muchos: despues dela resurreccion de jesu. El Centurio entōces: τ los q̃ conel estauan para en guarda de jesu: visto el terremoto: τ las cosas q̃ se hazian: y de como dando bozes hauia espirado: temieron mucho: τ dixeron. Uerdaderamēte este hijo de dios era. Y toda la compaña q̃ se allegara alli por mirar viendo las cosas q̃ se hazian heriā se los pechos: τ boluian se a sus posadas. Estauā a parte sus conoscidos todos: τ muchas mugeres q̃ myrauā de alexos: entre los q̃les estaua maria magdalena: τ maria la de Jayme el menor madre de Joseph τ maria salome que fue madre delos hijos del Zebedeo las quales estando en galilea le seguiā: τ ministrauan τ otras muchas mugeres q̃ hauiā conel subido a Jerusalem.

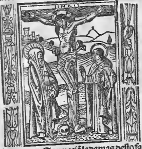
¶ Dela sepultura de Jesu

LOs judios entonces porq̃ esse dia era viernes: τ dia q̃ llaman del aparejo dela pascua porq̃ no q̃dasen el sabado los cuerpos enla cruz: porq̃ aq̃l sabado era grāde Rogarō a pilato q̃ les quebrantasen a todos las piernas: τ los q̃tassen delas cruzes. Uinierō pues los oficiales τ q̃brantarō las piernas al primero: τ al otro que fue cōel crucificado: mas viniendo a jesu desque vierō que era muerto no gelas q̃brarō: mas vno delos caualleros: firiole con la lança τ abriole el lado τ salio luego del sangre τ agua. Y el q̃ lo vido hizo testimonio dello: y es verdadero su testimonio: y el sabe que os dize la verdad porq̃ lo creays vos. Ca fueron estas cosas fechas de esta guisa porq̃ se cumpliesse la escriptura q̃ dize. Huesso ningūo del no quebrantareys: τ tambien otra escriptura q̃ dize Uerā aq̃l que alancearon. Como ya pues fuesse tarde por ser aquel dia viernes que era bispera de pascua: vino vn rico hombre dela cibdad de Arimatia llamado por nombre Joseph: varō noble τ de corte: varon bueno τ justo. Que no hauia consentido enel consejo τ actos delos judios: antes esperaua el reyno de dios: y era discipulo de Jhesu: mas encubierto por temor delos judios. Y entro con osadia a Pilato τ pidio le el cuerpo de jesu. Pilato marauillauasse que fuesse muerto ya: τ llamo al Centurion τ pregunto le si era muerto ayn: y desque supo que ya muriera otorgo gelo: τ mādo le entregar el cuerpo. Entōce joseph merco vna blāca sauana: τ descendio el cuerpo dela cruz y emboluiole enla misma limpia sauana vino tambiē Nicodemus conel esse mismo q̃ hauia de antes venido a fablar con jesu de noche: τ truxo de mirra τ de aloes puestas en cōfeciō: obra q̃ si de cien libras

Dezian pues los obispos delos judios a pilato. No qeras tal escreuir ni poner rey delos judios: mas q̃ el dixo. Rey soy delos judios. Respondio pilato. Lo q̃ es creui escreui. Despues q̃ le ouieron los caualleros crucificado: tomaron sus vestidos ⁊ fizieron dellos quatro partes: ⁊ acada q̃l vn acada qual dieron la suya: ⁊ acada q̃l vn vestido. Mas de vna saya que q̃daua q̃ no tenia costura: mas era por ẽcima texida por todo: dixeron entresi. No la cortemos: mas echemos suertes sobre cuya sera: porq̃ se cũpliesse la escriptura q̃ dize Repartierõ se ellos ẽtresi mis vestidos ⁊ sobre mi saya echarõ suertes. Esto hizierõ los caualleros entõce. Y seria quãdo le crucificarõ a hora de tercia.

De como escarneci

eron a Jhesu puesto en la cruz: y d'las palabras que dixo: ⁊ delas señales q̃ aparecieron en su muerte.



Escarneciã le demas desto fasta los q̃ por ay passauã: faziẽdole gestos de cabeça: ⁊ aun diziẽdo. Guay de ti que destruyes el tẽplo y en tres dias lo tornas a edificar: si fijo d' dios eres salua ati mismo y deciẽde dela cruz. Desta mãera misma faziã burla del los pncipes d'los sacer dotes cõlos sabios ⁊ acianos d'l pueblo fablando ẽtresi por escarnio diziendo: alos otros hizo saluos y assi mismo saluar no puede si rey de ysrael es: deciẽda agora d'la cruz y creeremos en el. Pues cõfiança en dios tiene ⁊ se fizo fijo suyo: librele si quisiere. Al tãto fazian fasta los ladrones mesmos q̃ estauan crucificados con el: q̃ le denostauan y escarneciã y estaua el pueblo esperãdo lo q̃ seria. Y los principes cõ el pueblo reyãse del ⁊ deziã. Como alos otros fizo saluos salue se a si mismo: pues fijo de dios es y escogido entre los otros: fasta los mismos caualleros fazian burla del y se le allegauan y le ofresciã vinagre diziendo. Si rey delos judios eres: salua a ti mismo. Uno delos q̃ con el colgauan delos ladrones le blasfemaua tanbien ⁊ dezia. Si tu eres xp̃o faz saluo ati mismo y a nos. Respõdio el otro ⁊ reprehendiole d'llo diziẽdo. Tu ni temes a dios: ni reconoces q̃ la misma sentencia lieuas q̃ el. Mas nos padecemos la justamẽte: ca recebimos segũ nuestras obras. Mas este ningun mal ha fecho: y boluiose para Jesu: ⁊ dixole. Miembra te señor de mi quando fueres en tu reyno. Y dixo le jhesu. Ciertamente te digo: que oy seras comigo en parayso. Y era entonce hora q̃si de sesta. Estaua cabe la cruz en q̃ Jesu colgaua Maria madre suya ⁊ su h'rmana Maria Cleophe: ⁊ maria magdalena. Y en viẽdo jesu a su madre: y al discipulo q̃ amaua: dixo a su madre: muger cata ay tu fijo. Y despues dixo al dicipulo. Cata ay tu madre. Y rescibio la desde aq̃lla hora el dicipulo por suya. Y desde hora de sesta fasta ora d' nona echarõ se tinieblas sobre toda la tierra: y escurecio el sol: cerca ora de nona reclamo Jesu cõ gran boz ⁊ dixo. Hely hely lamazabatani: q̃ es tanto como dezir. Dios mio dios mio porq̃ me has desamparado. Algunos delos q̃ ay estauan: oyẽdo aquesto deziã. A helias llama este: y corrio vno dellos: ⁊ tomo vna esponja: ⁊ abreuola en vinagre. E puesta en vna caña: daua le con ella a beuer. Dezian los otros. Dexa le estar veamos si verna Helias ha librarle.

es de açotado: entrego gelo para que lo crucificassen. Los criados entonce del president pusieron a Jesu enla casa de juyzio: y allegada toda la escuadra delos que alli seruian de caualleros porque en ello se fallassen. Desnudarō le τ vistierō le de vn vestido colorado: τ fecha vna corona de espinas pusierō gela sobre la cabeça: τ vna caña enla diestra: τ puestas ante el las rodillas: escarneciā le diziēdo Salue te dios rey dlos judios: y escupiēdole enel rostro: tomarō le la caña: τ dauan le por la cabeça conella. E despues de le hauer assi escarnecido despojarō le la purpura: y vistierō le sus vestidos.

De como lleuaron a Jhesu ala cruz: τ le crucificaron.

Tomarō pues a jesu: τ sacaron le fuera: y puesta la cruz a cuestas: salio pa el lugar q̄ llamā mōte caluari: y en ebrayco dizē golgota. Y lleuādo le assi fallarō vn hōbre q̄ llamauā Simon dela cibdad de Cirene que venia del alq̄ria: padre de Alixandre τ rufo. E alquilaron le para q̄ lleuasse la cruz empos del. Seguian a jesu mucha gente del pueblo τ muchas mugeres que plañian τ lamentauā sobre el. Boluio a ellas Jhesu: τ dixo les. Hijas de jherusalem no curreys de llorar sobre mi: mas sobre vosotras llorad τ sobre vuestros hijos. Ca sabed que vernan dias en q̄ diran. Bienauenturadas las mañeras: τ los vientres q̄ no cōcibieron: τ las tetas que no dieron leche. Y entonce començaran a dezir τ rogar alos montes. Caed mōtes sobre nos: τ alos collados cobrid nos. Ca si enel verde palo esto se faze enel seco que se fara? Lleuauan con el otros dos mal fechores para los sentenciar. E llegarō al lugar que dizen golgota: que es el monte Caluari: y dieron le vino con myrra τ mezclado con fiel. Y desque lo ouo gustado no quiso beuer: τ crucificaron le ay: τ los ladrones conel: el vno ala diestra: y el otro ala siniestra: τ Jesu en medio. E fue entonces la escriptura cumplida q̄ dize. Y cōlos mal fechores el fue contado: τ dezia Jesu. Padre perdona los: que no saben que se hazen.

Escriuio entōce pilato el titulo de su causa: τ puso le sobre la cruz: y encima dela cabeça de Jesu. Y era el sobre escripto: que estaua sobre Jhesus: escripto en letras griegas: latinas: y hebraycas: τ dezia. Jhesu nazareno Rey delos judios. Muchos delos judios leyeron aqueste titulo: porque cerca dela cibdad estaua el lugar en que le auian crucificado

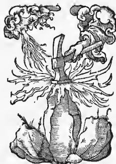
[illegible] de Cesar? Que qualquiera que se haze rey: es contrario de cesar. Pilato que oyo estas razones saco fuera a Jhesu: τ assentose pro tribunal: enel lugar que dizen en griego licostratos: y en ebrayco Gabata: o golgota. Y era entonces viernes de pascua: τ quasi hora de sesta. E dixo alos judios. Veys aqui a vuestro rey. Ellos a grandes bozes dezian. Quitale: quitale τ crucificale. Dixo les pilato. E avro rey crucificare? Respondieron los obispos. No tenemos rey: sino a Cesar. E acusauan le de muchas cosas: los soberanos sacerdotes τ mas los ancianos del pueblo: y el no respondia. Preguntole otra vez τ dixo le pilato. Oyes de quantas cosas te acusan: τ a nada no respondes. Jhesu entonces respondia le menos: tanto que se marauillaua mucho el presidente pilato. Era ya costumbre de les soltar cada pascua pilato vno delos presos qual quier que pidiessen. Y estaua entonces enla carcel vno que llamauan Barrabas puesto entre los otros alborotadores del pueblo: porque en vn alboroço de pueblo: hauia hecho vn homicidio. Y en llegando la gente arriba al palacio de pilato: despues de ayuntados en vno: como lo tenian de costumbre. Pregunto les pilato. A qual quereys que os suelte a barrabas o a Jhesu que se dize Cristo. Ca tenia sabido que por embidia gelo hauian entregado los soberanos sacerdotes. Y el que estaua assentado por tribunal: embio le su muger a dezir. No tengas que ver con esse justo. Ca muchas cosas he oy sabido τ sufrido por el en vision. Los principes delos sacerdotes: τ los mas ancianos dieron a entender alos pueblos: τ mouieron la gente para que pidiessen a [illegible]das τ a Jhesu condenassen. Respondio el presidente: τ dixo. Pues qual destos dos quereys que vos suelte? Dixeron ellos a barrabas. Dixo les pilato. Pues de Jesu que hare que se dize xpo Dizen todos: que sea crucificado. Dixo

les el presidente: τ que mal ha fecho. Dauan ellos mas bozes: τ dezian: que sea crucificado. Entonces Pilato viendo que por demas trabajaua: τ que non aprouechaua quanto fazia: mas que mas alboroto se mouia enel pueblo. Tomo agua en presencia del pueblo: τ lauo las manos: τ dixo. Limpio soy yo dela sangre deste justo: mirad vos otros lo que os cumple. Respondio todo el pueblo. La [illegible] del venga sobre nos: τ sobre [illegible]n de sesta. [illegible] Declaroles entonces pi[illegible] [illegible]u colgaua [illegible] se lo que le pedian. Solto [illegible] maria Cleoph[illegible] [illegible]arrabas: τ a Jhesu despu[illegible] [illegible]n viēdo [illegible]



IOANNIS DE MONTE REGIO ET GEORGII PVRBACHII EPITOME, IN CL. PTOLEMAEI MAGNAM

compositionem, continens propositiones & annotationes, quibus totum Almagestum, quod sua difficultate etiam doctiorem ingenio'q; præstantiore lectorem deterrere consueuerat, dilucida & breui doctrina ita declaratur & exponitur, ut mediocri quoq; indole & eruditione præditi sine negotio intelligere possint.



BASILEAE APVD HENRICHVM PETRVM.

Costo seis Reales de Iuan Ximenez · 24 · Martii · 1546 ·

Chaues

CLARISSIMO ET NOBILISSIMO HEROI D. IOANNI IACOBO A MOERSPERG, ET BEPORT,

Baroni inclyto, Domino in Dattenriet, & Domino suo plurimum obseruãdo HIERONYMUS GEMUSAEUS. S. D.

Auctor damnatus.



RTIVM liberalium disciplina, omnibus sanè uiris sapientibus, expetenda esse uisa semper est, Baro inclyte, quanquã non eandem laudãdi rationem instituerint omnes. Et alij quidẽ ab antiquitate, alij ab utilitate earum cõmendationem ducendam esse putarunt: Aristoteles subiecti generis, in quo disciplina uersatur, nobilitatẽ, aut demonstrationum certitudinem, in primis hic spectandam existimauit. Sunt qui laudem non mediocrem adferre putent arti, quod à uiris principibus tractata & exculta quandoq; fuerit: Sic enim Medicinam nuper quispiam extulit, quod à Regibus administrata pridem fuisset, alius Iurisprudentiam illi prætulit, quod ab ipsis Imperatoribus profecta esse perhiberetur. Et illi quidem neq; ineptis, neq; omnino falsis rationibus usi fuisse plerisq; uidentur. nam & antiquitas, non leuem cõmendationem rebus suis adferre potest, quando quæ à multis seculis per hominũ manus tradita fuerunt, præclaram habere commoditatem est uerisimilium: Quis enim improbis laboribus persequi uolet rem ullã, quę non insignem secum utilitatem adferat, siue ad uitæ priuatæ, siue ad rerum publicarũ functionem. Sed & alia, propria pulchritudine in admirationem sui conuertere, uelut est de Diuinis rebus scientia, alia perspicuitate ac certitudine sua, mentem auditoris allicere queunt, ut præceteris admiranda sit, hoc quoq; in loco, Aristotelis sententia. Sic & principum uirorum instituta exempla, reliquos cõmonefacere, & uelut classicũ assolet, ad sui imitationem excitare cæteros queunt pulcherrimè: quod in principum familijs, tum in communi uitæ ratione, quanquam ea persæpe à reliquorum natura dissentiat, tum in rerum pulcherrimarum cognitione studioq; disciplinarum, uel maximè euenisse non raro animaduersum est, quod ea per naturam insita sint omnibus. Ergo si illorum quisq; suam artem rectè ita commendarint, num ineptè fecerit, qui astrorum scientiam, nulli cæterarum postponẽdam esse affirmare instituat, quod non singulis modo nominibus uti cæterę, sed uniuersis prope hisce rationibus sese ipsam commendare auditori queat? Equidem de dignitate ipsius quis ambigat, cum Aristoteles ipse, hanc nobilium disciplinarum uelut exemplũ proposuerit nobis, & reliquis Mathematicis artibus hoc titulo prætulerit, multum sapienter ita præcipiẽs, quando cœlum ista & immensam eam domicilij fabricam, in quod animos quoq; nostros aliquando subuehendos esse speramus, contemplatur, & iamiam ueluti uiam nobis illuc præparat, syderum ipsorũ situs, formas, ortus, obi-

tus atq; uniuersum mouendi modum pulcherrimè commonstrans. Certitudinem tantam, quantam aliarum disciplinarum ulla, habet, siquidem argumentis non probabilibus tantum, uti artes cæteræ, sed indubitatis omnino demonstrationibus sua Problemata communit, Geometricis rationibus utens, quæ summum certitudinis gradum habere perhibetur. Cuius insuper rei argumentum non uulgare id est, quod in artibus cæteris cum non leues insint persæpe controuersiæ; in hac mirus esse ubiq; ferè solet scriptorum consensus. Et quę particulariter eueniunt syderum radiationes, appositissimè respondent ijs, quæ à magistris demonstrata pridem fuere. Sic eclipsium non solum anni, sed & horæ, & momenta, & modus uniuersus, prædictionibus nunquam non exactè conueniunt, ut tam liceat eam, quæ post annos centum quàm quæ post unum mensem futura sit eclipsim prædicere. Visus eius in Repub. nunquam non præclarus extitit, ita ut sine ea Rerum pub. formæ aut institui primum, aut certè stabiliri rectè posse nunquam uiderentur. Qui enim dispersos in agris homines ratione, quadam in unum locum compulère, eosq; ad diuersas uitæ rationes, traducentes ex feris & immanibus mites ac mansuetos reddiderunt, legum quidem ratione quadam usi fuisse dicuntur, sed illam tamen huius disciplinæ patrocinio conformasse & stabiliuisse perhibentur. Sic Numa Pompilius inter cætera Reipub. curam, ad cursum Lunæ in duodecim menses annum descripsisse, & dum his Solstitiali anno non cōgrueret, intercalares menses interponendo ita dispensasse, ut uigesimoquarto quoq; anno ad metam eandem Solis, unde orsi essent, plenis annorum spacijs dies congruerent. Dies itidem fastos & nefastos fecisse, quia aliquando nihil cum populo agi utile futurum esset. Eaq; omnia priusq; quæ ad religionem & sacerdotes creandos obtinebat, peregisse traditur. Antiquitatis eius argumentum, inter alia multa hoc quoq; fuerit. Cum enim Pithagoricorum familiam in antiquissimas scholas referant, constat longè ante Pithagoram hæc ita gesta fuisse, quem Centū annis & ultra, post Numam in Italiæ ora ultima circa Metapontum Heracleamq; & Crotonam iuuentum æmulantum studia cœtus habuisse perhibēt. Exculta quoq; fuit ab Aegyptiorum gente antiquissima, & eius gentis uiris primarijs sacerdotibus, inde ad Græcos deriuata & Latinos homines, qui magno studio illam excipientes in ritum quoq; Ecclesiasticorum institutione adhibere, & religiosè usurpare cœperunt. Fuit autem apud priores homines tanta existimatione olim, ut Reges gentium ea sese oblectare & profiteri illam quandoq; sustinuerint, è quibus Ptolemæus natione Aegyptius, patria Alexandrinus, tantam est exercitationem assecutus, ut post illum abolitis cæterorum eius generis Cōmentarijs, opus ipsius solum ab omni doctorum cœtu miro consensu apprehenderetur, tanquam consumatam totius artis traditionem cōtinens. Cum igitur liber ille ob singularem doctrinam artis studiosis omnibus legendus esse, sed propter difficultatem à paucis intelligi posse deprehēderetur: uisum fuit doctissimis hominibus operæprecium fore, si quis sententias difficiliores distinguens, ac breuibus annotationibus exponens, rebus quæ in ijs cōtinerentur lucem adderet, eademq; opera legentiū memoriæ opem ferret. Ergo manus huic rei primam

admouere

admouere cœpit magnus ille Mathesius antistes Georgius Purbachius, è loco cognomine, in limitibus Bauariæ Austriæq; natus, Ioannis de Monte Regio præceptor, Astronomicæq; disciplinæ in Viennensi gymnasio instaurator. Floruit autem sub Diuo Friderich o tertio, Romanorum Imperatore Austriæ Archiduce, ob excellentem doctrinam magno honore & stipendijs ab illo auctus. Apud Ioannem Bessarionem Cardinal. Patriarcham Constantinopolitanum magna in existimatione habitus, dum is Legatum forte Viennæ ageret, eiusq; hortatu impulsus, ad hanc commendationem animum adijcere primum cœpit. Mortem obijt, opere adhuc imperfecto nondum quadragenarius, Anno domini M. CCCC. LXII. Reliquam itaque partem, uoce præceptoris delegatam sibi suscipiens, Ioannes de Regio monte ita perfecit, ut facturam, morte illius acceptam pulchrè studiosis sarcijsse diceretur. Fuit enim is quoque omni disciplina Mathematica, ita excellenter præditus, ut nouus artis princeps ab omnibus haberetur. Apud potentissimum Vngariæ regem Matthiam, eiusq; regni uiros principes in summa fuit autoritate. Norinbergam inde profectus, magno honore à ciuibus suscipitur, & postremum ad Calendarij emendationem à Sixto quarto Pontifice Maximo Romam accersitus, rebus nondum perfectis diem obijt. Relicta fuere ab utroq; opera in genere Mathematico non pauca, è quibus primum locum uendicare uidentur sibi, quæ priscorum autorum interpræ tationem continent, quorum autorum lectione omnino & ipsi tales euaserunt, & nostrorum quoq; hominum ingenia exercenda, atque ad bonam frugem perducenda sunt, quod illi planè censuisse uidetur, dum suis elegantibus interpretationibus eam nostris uiam strauere primū. Curādum itaq; nobis est, utrisq; hominibus gratiam primum habeamus, in de annitendum ne eorum monumenta intercidere patiamur, sed nouis sub inde typis instaurata in pub. traducamus, neque uerò id tacitè, sed cum applausu, ac ueluti tuba præeunte factitādum. Sic enim & illorum hominum memoriam refricari, & iuuenum animos ad eorum imitationem excitari, subinde continget. Atque ista quidem ita peragenda nunc esse fanè uidentur. Cæterum quod ad nos & ad præsens institutum meum attinet, Heros Clariss. ratio mihi reddenda nunc esse paucis uidetur. Mirabitur enim fortè quispiam & audire cupiet, cur tuæ Bibliothecæ hunc librum destinauerim, Mathematicæ disciplinæ custodem, & fortassis existimabit, nobilissimorum Heroum ordini armorum strepitus, & fori turbulentiam, quā Musarum silentia magis conuenire. Verū quisquis is est, qui sic existimare uolet, nobiscum certè sentiet, si Veterum quoq; Heroū historiam secum repetat, qui non in ocio solum literarum curam magnam habuerunt, sed inter ipsos quoq; bellicos tumultus eandem deponere nunquam sustinuere. Siquidem Philippum tradunt, Macedoniæ regem, cum omni ferè tempore negocijs belli uictorijsq; adfectus exercitusq; esset, à liberalibus tamen musis et studijs humanitatis nunquā abfuisse. Ferunt itidem, magnum Alexandrū illius filium, quo tempore armis exercituq; omnem prope Asiam teneret, regemq; ipsum Dariū prælijs & uictorijs urgeret, cum audiuisset æditos ab Aristot. libros Acroamaticos, inter omnia tamē illa & tāra negocia literas

ad Aristotelem misisse, nõ eum recte fecisse, quod disciplinas quibus ab eo ipse eruditus fuisset, libris foras æditis euulgasset: Nam qua, inquit, alia re præstare cæteris poterimus, si ea quæ ex te accepimus omnium prorsus fiant communia. Quippe ego doctrina anteire malim, quàm copijs atq; opulentijs. Achillem, Græcorum omnium quotquot ante Troiam fuerunt fortissimũ, Legati ab Agamemnone missi, musica tractantem, & sese cantu ac cythara permulcentẽ in castris deprehenderunt. Sic enim inducit ipsum, ueteris ille sapientię ac uirtutum magister acerrimus, ipsisq; adeò Iurisconsultis uates uenerandus Homerus, ait autem de ipso loquens τὸν δ' εὗρον φρένα τερπόμενον φόρμιγγι λιγείῃ. Caius Cæsar, supra cæterarum litterarum curam hoc studium, apud Alexandrinos degens, hanc ipsam Astronomiam à sacerdotibus Aegyptijs discere sustinuit, eiusq; rationem sic acceptam ad Latinos traduxit. Taceam enim nunc, Historiæ illius pulcherrimũ modum, quæ inter media arma ab eo descripta, omnium nunc scholarum diligentiã miris quibusdam modis exerceri solet. Diuo Augusto Cæsare quis Imperator magis strenuus, quis eo ipso Musis magis amicus. Præterea infinita. A nostris seculi principibus quã multa exempla proponere liceat, quibus appareat ijsdem uiris & armorum laudem, id est, nobilitatis disciplinam, simul & literarum studia magnopere cordi fuisse. Quæ de Friderícho tertio Imperatore traduntur paulò ante retuli, addi potuerat Sigismundi archiducis Austriæ consilium, cuius extant tum in reliquas literas, tum in disciplinas Mathematicas, earumq; antistitem Purbachium, haud dissimilia exempla. Matthiæ regis Vngariæ præclara sanè & nulla non ætate memoranda beneuolentia est. Diui Cæsaris Maximiliani, erga disciplinas quidem in uniuersum omnes, præcipue uerò Mathematicas rãtus ardor fuisse traditur, ut unius hominis, Ioan. Srabij, admiratiõe prælectionibus pub. tum Astronomiæ, tum Mathematicæ reliquę noua stipendia crearit. Sed quid ego rursus ista repeto lõgius, cum propiora adhuc exempla nobis suppetere queant. Equidem cum ante annos non multos à Viris optimis tuisq; familiaribus, deprędicari audissem singularem amorem, ac beneuolentiam erga studia literarum omnia, affirmabant autem non uulgari more ea te amplecti solitum, sed literarum pulchritudine adductum, scilicet, quod in ijs uersatus esses, easq; ad amussim teneres: gestiebam tum idipsum cognoscere & pręsens aspicere, sic fore sperans, ut meæ quoq; alacritati calcar adderetur, inuenti hoc exemplum pulcherrimum, qualia ego exempla ad excitãdos nostros animos uehemẽter conducere existimo. Dum quis cognoscat, inquam, insignem Heroëm, claritate generis, familiæ nobilitate ac diuitiarũ beata copia fulgentem, musarum quoq; sacris suum nomen dedisse, & in earum artis ita uersari, ut cum maximo & exercitatissimo quoq; mista paria facere possit. Fauit itaq; hic Apollo mihi, aut quisquis alius itineris eius dux nobis Deus extitit. Nam in æditam illam ac pulcherrimam arcem subducens, honestissimo spectaculo beatũ meme reddidit. Deus bone, quantũ ego tum admirabar uirtutum illius loci agmina. Magnificentiam dico eius domus, ac beneficentiã, decente quadam morũ grauitate, & suaui uerborũ candore, ita delibutam, ut cogitatio certè mihi animum subierit, an è moralibus

libus præceptis ista sic institui, an contra qui de moribus leges tradunt talium exemplorū imitatione concinnare eas consueuissent. Vbi uerò de literis incidisset mentio, de Historia, de Repub. tum certe omnia lōge maiora deprehendi quàm uel illi familiares mihi retulissent, uel ego in unius hominis, qui non solis hisce studijs sese addixisset, cognitionem uenire posse arbitrarer. Certè sic me ista tum oblectauit peregrinatio, ut longe suauius uitam mihi duxisse hactenus uisus sim. Cogitare persæpe soleo, quantum hoc sit, Deorum interesse sodalitijs, cum mortaliū uirorum exempla adeò excitare queant hominis animum. Sed & id cogito, aut omnino falsum esse quod scriptores de nostris olim hominibus tradere consueuerunt, quando humanas illis dotes adimere uidentur, aut ad priscam Germanorum gentem, eam austeritatē ac morum scabritiem referendā, nunc autem desijsse, & cæterarum nationum exemplo humaniorem factam esse gentem. Sic sanè mihi, istam peregrinationem sæpe repetenti, cum ipsis quoq; antiquis, siue Græcorum siue Latinorum familijs, ea nostrorum humanitas certare posse omnino uidetur. Ergo ut ostenderem me memorem eius adhuc hospitalitatis, uisum est mihi repetendam esse apud te earum rerum memoriā. Μισῶ, inquit, Parœmiastes, μνάμονα συμπότην. Mihi non minus odio est, ὁ ἀμνημονὴς ξεῖνος. Cæterum dum nudam epistolam mittere parum operæprecium uideretur, existimaui præclarum aliquem autorē illi adijciendum, quādo tu disciplinarum amātissimus Heros mihi esse tum cognitus es. Destinaui autem librum cōtinentem, artem eam quæ uiris principibus & Heroibus semper fuit quàm gratissima, & per eos homines elaboratam expositamq;, qui apud nostros Reges ac principes fauore & autoritate plurimum ualuere. Quorum tu Heros principum mores, cum in bonis literis adiuuandis perquàm humaniter imiteris, in acceptandis quoq; hisce duobus nominibus imitabere, quibus ego uti tertius adijciar uehementer opto. Vale Basileæ Calend. Septemb. Anno

M. D. XLIII.

INDEX OMNIVM

EORVM PROPOSITIONVM QVAE IN toto opere, IOANNIS de Monte Regio, & Georgij Purbachij, tractantur.

C

H

I

saturni

Tabularum

T

V

FINIS.

REVERENDISSIMO

IN CHRISTO PATRI AC DOMINO DOMINO BESſarioni, Epiſco po Tuſculano, ſanctæ Romanæ eccleſiæ Cardinali, patriarchę Conſtantinopolitano, Ioannes de Regiomonte ſe offert deuotiſſimum.



ADmiranti mihi ſæpènumero, uel potius grauiter & inique ferenti, tam raros eſſe ætate noſtra optimarum diſciplinarũ non modo præceptores, uerumetiam ſtudioſos, ſatis compertum uidetur deprauata potius hominum natura id fieri, quod ad uitia procliues, uirtutẽ ac bonas artes pro nihilo habeant, quàm quod rerum ipſarum difficultas eos abſterreàt. Siquidem maiores noſtri uel ab his quę iam inuenta erant tradendis, uel ab inueniendis nouis nulla unquã ſunt difficultate perterriti, quia, ſcilicet, magno ſemper ſtudio elaborauere, ut poſteritatem non tam auro atq; opibus, quàm uirtute & bonis artibus redderent locupletem. Nondum enim ambitio & cęterę cupiditates, hominum ingenia inſicere ac labeſactare cœperant. Sola uirtus in precio erat. Sua cuique ſatis placebant, Nullus extrinſecus honor querebatur. Vbi uerò paulatim cupido habendi mortalium animis irrepſit, deſluere bonas artes atque abſiſtere uirtutes neceſſe fuit. Hinc nihil pręter aurum ſuaue creditum eſt, diſciplinę probro habitę ſunt. Eoq; poſtremo deuentum eſt miſerię, ut non modo promendis nouis artibus operam non nauemus, ſed potius quo impunius errare liceat, inuentas olim ac traditas per ſecordiam atq; ignauiam uel ſomnolenti prętereamus. Hæc igitur cauſa eſt, cur pauci ætate noſtra docti ſint, cur pauci ſtudioſi, cur iaceant ſtudia bonarum artium, & quaſi ſepultę emergere ac ſuſcitari non poſſint. Fieri tum interim poteſt, ut difficultate rei diſcendæ homines perterreantur, nec tamen deeſſe debet ueniæ locus. Sunt enim nonnullarũ diſciplinarum aditus ſupra modum difficiles atq; ardui, qualis eſt eius diſciplinę quę aſtrorum peritiam pollicetur, tum propter magnitudinem atque excellẽtiam rerum in quibus uerſatur, tũ propter ſcabroſitatem librorum, qui ex peregrinis linguis in latinum conuerſi, incredibile dictu eſt, quantam prę ſe difficultatem ſerant, nam & latini ęditi pauci admodum extant. Habet profecto pręſtans hęc atque inſignis diſciplina excellẽtem quan

dam materiam ac ſcitu perdifficilem, cœleſte, uidelicet, corpus, in quod ſi tanquam in ſpeculum direxeris aciẽ, immenſam quandam & uere admirandam creatoris uirtutem intuebere. Tales ſpectare iuſſit aſtrorum choros, dum mortalibus ora daret ſublimia rerum conditor, dignum profecto arbitratus, quomodo uniuerſis prefecerat creaturis medium inter eas conſidere, ut pede quidem calcante, terrenis imperare uiderentur, fronte uero ſublimi atque erecta diuinis fruerentur delicijs. Quid enim iocundius, quid amœnius, quid denique ſuauius afficere oculos poteſt, quàm illa tot & tantorum lumina uenuſtiſſima atque ordinatiſſima ſeries. Eo quippe ſi rapieris animo, experieris nihil te unquam ſenſiſſe in omni uita delectabilius. Hinc maior huius diſciplinæ pendet difficultas, quanquam nec illa quidem parua eſt quam nobis peregrinorum codicum interpretes pepererunt. Difficile eſt ſane atque arduum, ut quæ in aliena lingua bene dicta ſunt, eundem decorem eandemque facilitatem in translatione conſeruent, etiam ſi à diſertis uiris ſummo ſtudio ac diligentia translata fuerint. Quod ſi parum uel diſertus uel curioſus fuerit interpres, ſcabra prorſus & turbulenta redundat oratio. Quod mihi plane euenisſe uidetur, in preclariſſimo illo Ptolemei libro, quem Magnam compoſitionem uocant, quod apud Græcos mira facilitate facundiaque reſplendeat, ita apud Latinos durum ineptumque habetur, ut ne Ptolemæus quidem ipſe, ſi reuiuiſcat ipſum ſit ſit pro ſuo recepturus. Id cum tu tecũ aliquandiu mente uoluiſſes excellentiſſime princeps Beſſarion, graui ſupra modum moleſtia affectus fuiſti, non tam quod aureum illud flumen ingenij Gentilis tui, interpretum uitio in tantam barbariem deueniſſet, quàm quod Latini noſtri, quos ſingulari amore beneuolentiaque proſequeris, tam excellente ac preclaro opere carerent. Satis enim uidebamur eo carere, qui ita barbare atque ineptum translatum habebamus. Decreuiſti ſane tunc uir utriuſque linguæ peritiſſime, nec minus Latinam quàm patriam callens, una & patriæ tuæ & noſtræ conſulere, illi quidem reſtituendo ſplendorem priſtinum, nobis uero illius ueram effigiem donando, cuius antea deforme ſimulachrum habebamus. Cœpiſti igitur præclarum illud opus iterum Latinum facere, ut Latinos tuos ſtudioſiſſimam hanc patriam maioribus quotidie beneficijs demereris. Verum onus delegatum tibi tunc apud piiſſimum imperatorem prouinciæ à propoſito reuocauit, nec publica Chriſtianę religionis negocia, quibus incumbere neceſſe erat, uacare te literis permiſere. Quocirca per alium

per alium aggressus quod per teipsum non poteras præstare, suasisti Georgio astronomo Cęsaris, qui tunc Viennę erat præceptori meo, uiro & moribus & integritate uitę, ita omni studiorum generi primario, in mathematicis uero supra omnes nostrę ętatis homines erudito, ut Ptolemæi, de quo loquimur, libri, quem ille quasi ad literam memoriæ tenebat, breuiorem lucidioremque facere conaretur. Quod ille mox orsus, incredibile dictu est, quàm clariores reddidit sententias, diuidens eas geometrarum more, ut & apertius intelligerentur, & facilius commendarentur memorię, & tenacius hererēt. Sed uix absolutis sex libris, quasi in medio cursu heu memoriā quoq; eius rei lugubrē atque acerbam, immatura morte nobis indignissime rapitur. Verum paulo ante quàm e uita discederet, cum in manibus & gremio moribundum tenerem, Vale, inquit, mi Iohannes uale, Et si quid apud te pij preceptoris memoria potent, opus Ptolemei quod ego imperfectum relinquo absolue, hoc tibi ex testamento lego, ut etiam uita defunctus, partis tamen mei meliore superstite Bessarionis nostri optimi ac dignissimi principis desiderio satisfaciam. Grande profecto opus, & meis impar uiribus moriens preceptor humeris nostris imposuit, & quod subire temerarij foret, recusare uero ingrati ac pene sacrilegi. Sed fluctuanti mihi tu prestantissime pater Bessarion confirmasti animum, & ut tantum opus prosequerer, tuo numine compulisti. Absolui igitur opus a preceptore inceptum, idque tuo sacratissimo nomine compulisti. Absolui igitur opus a preceptore inceptum, idque tuo sacratissimo nomini dedicaui, ut inter cæteros bibliothecę tuę libros collocesatque custodias. Ad quem enim digniorem uel principem uel patronum bonarum artium monimenta confugiant quàm ad te, qui es doctrina & omni uirtutum genere prestantissimus? Ita optimos quosque codices diligentissime indagaris, summo studio comparas atque custodis, ut nemo sit meo iudicio hodie te locupletior in hoc preclarissimo genere supellectilis. Quo fit, ut diuino quodam consilio factum censeam, ut in communi Græcię prouincię tu Romę feliciter uixeris, quo naufragantes gręcorum librorum reliquias, & mox peritura tot doctissimorum uirorum uolumina conseruares. Notum omnibus est, quantum studij ac diligentię in ea re posueris, quos labores, quos sumptus sustuleris, nihil pernicio

sius accidere posse existimans, quàm sicum patria etiam libri perijssent. Tanto igitur tamq; precioso librorum aceruo hoc quoque Epitoma nostrum adiungere pro tua mansuetudine dignaberis, ut te autore, te principe, optimarum artium studiosis commune fiat. Qui si quid forte difficultatis in primordijs offenderint, legant libellos, quos de triangulis ędemus, & sic reliqua, nisi nos opinio fallat, facile superabunt. Vale.

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI ASTRONOMORVM PRINCIPIS IN Magnam Constructionem, Georgij Purbachij, & Ioannis de Regio monte, demonstrationes.

VNIVERSALIS ambitus totius terræ ad totum cœlum cōsiderationes, quæ necessario præsupponendæ erant præmittit, Theoremata quoque, quæ ad sphæricas demonstrationes præmittuntur enarrat, Chordarum atq; & arcuum tradit doctrinam. Ascensiones demū rectæ sphæræ inuestigat. Liber primus.

Ptolemæi autem ad literam exprimere libuit præfationem, tum propter crebras in ea sententias scitu dignissimas, tum propter autoritatem Ptolemæi, quo etiam imitatio nostra fidelior redderetur.

PRAEFATIO



ECTE profectò meo iudicio nobiliores Philosophi scire distinxerūt inter Theoricā philosophiæ & Practicā partē. ¶Nā & si ipsi practicæ accidat prius theoricam esse, nihilominus multum inter eas interest, non solum quoniam aliquas moraliū uirtutum uidemus posse inesse aliquibus etiam absq; disciplina, speculationem uerò uniuersi impossibile esse absque disciplina adipisci. Sed eo maximè, quod ibi quidem tota utilitas ex frequenti circa ipsas res operatione, hic autem ex speculatione aduenit. Quare nos etiam putauimus decere, operationes quidem nostras dirigere secundum cōsiderationes eorum, quę apparent, ut neq; nimis deuiemus ab optima & ordinata uniuersi dispositione, maiorem uerò otij partem circa speculationes, quæ multæ uenustę'q; sunt adhibere. Etenim ipsam speculationem Aristoteles decēter certè in tria prima genera diuidit, naturale, scilicet, mathematicum, & theologicum. Cum enim omnia entia ex materia & forma & motu consistant, quorum unumquodquē uideri quidem seorsum non potest sed solum intelligi absque cæteris. Primam quidem motus uniuersi causam, deum ipsum inuisibilem atque immobilem rectè quis putabit, eius'que inuestigationem scientiam theologicā merito nominabit, cuius operationē sursum circa sublimiora mūdi esse ponet, omnino semotam à substantia sensibilium. Quod uerò materialem, & semper motam qualitatem inuestigat, circa'q; album & calidū, dulce & molle, & huiusmodi uersatur, naturale utiq; appellabit, quod inter corruptibilia ut plurimum & sub orbe lunari inuenitr. Id autē quod species motus'q; locales qualitatis manifestat, figuram ac quātitatem tum discretam tum continuā, item locum & tempus & similia quærit, mathematicum iustè appellabit. Quod uerò inter duo prædicta locum habet, non solum quoniam & per sensum & absq; sensu percipi potest, sed etiam quoniam omnibus simpliciter entibus accidit, tum mortalibus, tū immortalibus. Namillis quę semper mutantur, communicatur secundum motum localem, æternis uerò secundum immo-

immobilitatem atque immutabilitatẽ formę suæ. Quo fit, ut alia duo speculationis genera coniecturã potius quã scientiam aliquis nominabit, Theologiam quidem propter eius nimiam obscuritatem & incomprehẽsibilitatem, Naturalem quidem propter continuum & incertum materię fluxum, propter quod neque speculari quis possit philosophos de ea concordes esse futuros. Solam autem mathematicam si/gnis attentis accedendo ad eam, certã & indelebilem scientiam studiosis suis generare confitebitur. Siquidem eius probationes per certissimam arithmeticæ geometriæq; scientiã fiant. Ob quas res nos etiam cõpulsi sumus quo ad fieri possit omnem quidem speculationem, sed eam præcipuè quæ circa diuina cœlestiaq; uersatur exercere, tanquàm illa sola sit, quę circa ea quæ sem per & eodem modo se habeant consideret, & ideò possibilis sit primo quidem in sui ipsius comprehensione, cũ nihil obscurum, nihil inordinatum ibi sit, semperque & eodem modo se habeat, quod proprium est scientiæ, deinde etiam ad aliarum intelligentiam non minus quàm ipsimet cooperetur. Nam & ad theologicam scientiam hęc maximè nos ducit, cũ sola possit rectè considerare immobilem & inseparabilem substantiam ab earum uicinitate, quę sensibilibus quidem mouentibusque ac motis, ęternis uerò & impassibilibus substantijs accidant, tum circa rationes, tum circa ordines motuum. Necnon etiam ad naturalem non modicum confert. Ferè enim tota materialis substantiæ proprietas, à proprietate localis cœlestium motus manifestatur. Corruptibile nanque & incorruptibile à recto & circulari motu, graue uerò & leue, aut passiuũ & actiuũ, à motu ad medium, & à medio causatur. At qui ad morum actionumq; decorem hęc prę cæteris alijs nos sollicitos effecit, cũ à similitudine circa diuina ordinis cõmensuratione & modestia, quæ in eis reperitur amatores huius decoris efficiat eos qui eam sequuntur, & consuetudine quadam quasi natura animum eorum ad similitudinem dispositionũ impellat. Hunc igitur amorem ea scilicet speculantes, quæ semper & similiter se habent cõtinuè, nos quoq; augere conamur, tum ea discentes quæ à nostris maioribus scire optimèq; inuẽta sunt, tum etiam ipsi innitentes tantum illis addere, quãtum temporis inter eos & nos interuallũ manifestare potuit, & ea quę putamus inpręsentiarum nobis manifestiora fuisse. conabimur quã paucioribus fieri potest, & ita ut illi qui qualitercunque hanc scientiam degustarunt sequi possint, literis mandare. Et ut continuitate perfectus sit, omnia quidem quæ ad cœlestium speculationem utilia sunt, per ordinem exponemus. Vt autem sermo noster non fiat longior, ea quidem quæ à maioribus nostris cõplete dicta sunt breuiter discurremus, quæ autem uel nullo modo deprehensa fuerint, uel non sufficienter exposita, ea longiori exequemur sermone. ¶ Hanc igitur nostram propositam compositionem præcedit quædam uniuersalis ambitus totius terræ ad totum cœlum cõsideratio. ¶ Eorum uerò quæ particularia & posteriora sunt, primũ quidem erit reddere rationem circuli obliqui, & locorum nostræ habitationis, & de eorum quæ ad inuicem secũdum unumquemque horizontem propter inclinationem fit differentia. Eorum enim speculatio præcedens, considera

tionem aliorum faciliorē reddit. ¶ Secūdum uerò de motibus solis & lunæ, & de accidentibus eis tractare. Absq; enim eorum sciētia non erit nobis uia ad speculādū ea, quæ circa cæteras stellas accidunt. ¶ Cum autem ultimū sit ad hunc tractatum de stellis disputare, meritò etiam hic præcedit consideratio sphæræ non errantium, consequēter earū quæ errātes uocant. ¶ Vnum quodque autem horū conabimur probare tanquàm principijs & fundamentis, in inquisitione utentes eis, quæ manifestè apparēt, & certis tum antiquorum, tum eorum qui tēporibus nostris fuerunt obseruationibus, & eis consequēter addētes lineares probationes. Quod autem uniuersaliter dicendum est, tale erit quidē, quod uidelicet sphæricum sit cœlum, & quod circulariter feratur, quodq; terræ figura quidem & ipsa sphærica est quo ad sensum, accepta secūdum uniuersales suas partes. Situ autem media totius cœli tāquàm uerum centrum. Magnitudine & distātia pūcti rationem habet quo ad sphæram non errantium, nullumq; ipsa motum localem habeat. De eorum autem quolibet breuiter commemorationis gratia, aliqua dicemus.

Cœli figuram esse sphæricam, & motum eius circularem. Conclusio I.

TRiplici ad hoc confitendum inducimur syllogismo, experimentali, uidelicet, confutatiuo, & rationabili. ¶ Experimur equidē stellas oriri, equidē paulatimq; eleuari, donec tanquàm fastigium itineris sui attingant, deinde uerò pedetentim descendere ad superficiem horizontis, quæ ubi contingunt, mox disparere incipiunt, & aliquandiu latere sub terra, denuoq; oriri & cursum pristinum repetere. Magnitudines autem stellarum hoc pacto motarum diuersis in locis, non reperiuntur uariè. Vnde nimirum stellas ipsas à terra, cui uicinus est oculus considerantis, æquales in motibus suis conuersare distantias, & ideò circulariter moueri nemo dubitabit. Quod si obieceris, stellas apud horizontem maiores uideri quàm in medio cœli, confitebor equidē, sed in ea re sensum decipi perspectiuis cōclamatum est. Huiusmodi autem motus circularis, manifestiorem se præbuit in stellis semper apparentibus. Visæ sunt enim istę stellæ perfectos describere circulos inuicem æquidistantes, inæquales tamen, quorum centrum commune, nondum nomen poli sortitum erat, immobile coniecerunt. Stellas autē quanto plus à dicto centro distantes, tanto in maioribus reuolui circulis. Stellas autem occidere solitas id proprietatis sortiri didicerūt, ut quo earum quælibet à suo memorato centro minus distaret, eo breuiorem sub terra morā pateretur. Cumq; mirarentur tam amicam quā inuariatam stellarum circuitionem, coniecerunt eas in uno corpore grandi colligatas haberi, & ad motum ipsius circumferri, nullo adhuc, ut asso- let, initio nascentis disciplinæ erraticis & fixis stellis interiecto discrimine. Demum corpori tam nobili dignissimam, & motui circulari accommodatissimam attribuebant figuram sphæricam.

¶ Ceterū cū experiamur stellas oriri, supra terram uersari, occidere, & sub-

terra morari, tandemq; repetere uiam pristinam, nemini licebit opinari motũ cœli rectum esse in infinitũ. Oporteret deniq; stellarum hoc pacto motarum, paulatim augeri ab oculo distãtias, eas q; iccirco continue minores uideri, donec prorsus disparerent, quod nequaquam accidit. Stellę enim ubi supra terram delatæ sunt, tendẽtes ad disparitionem suam, non modo non minores uidentur, uerumetiam maiores, erroneo quidem sensus iudicio reputantur. Motum itaque cœli & stellarũ esse circularem nemo inficiabitur, & figuram cœlum sphęricã habere, nimirum quispiã dubitabit. Nõ enim sphæræ motus debetur circularis, uerum omni corpori quod à superficie plana, circa axem in motum circunducta describitur, ut est columna rotũda, pyramis rotunda, corpus sphęroidale, & similia. Si itaque corpus cœleste stellas circunducens chylindricum ęstimaret aliquis, non tolletur motus stellarum circularis. Verũ cum sphærę cœlestes sint multæ, sibi circumquaque inuolutę, & circa diuersas axes moueantur, ut infra aperietur. Si quis aliam quàm sphęricã cœlo primo figuram deputauerit, aut sphæris inferioribus motum proprium abnegare cogetur, aut corpora cœlestia scissionẽ pati fatebitur. Quæ cum sint inconuenientia, nemini rectè sapienti admittenda sunt. Ad idẽ deniq; incõueniẽs redigemus aduersariũ, si quã figurã angularẽ cœlo ascripserit. ¶ Postremo ratiõibus directis, propositum confirmabimus. Naturæ enim peccatum fugiẽti, uniuersis in rebus cõmoditas placet quàm maxima. Cælo igitur cuncta reliqua comprehẽsuro, figuram impressit sphęricã omnium capacissimam. Ad uelocitatẽ quoque motus, quę in hoc corpore reperitur maxima & regularissima, decuit eligere figuram sphæricam. Sphæra enim ad quamlibet positionis differẽtiam circa cẽtrum suum mota nihil penitus haber resistẽtię, similitudine partium superficiei sphęricę id efficientis. Nam unaquæq; earum locum sibi uicinæ partis subintrat, nullo extrinseco corpore, aut cedẽte, aut resistẽte, quod profectò nullis alterius figurę corporibus accidere constat. Satis igitur ostendisse uidemur cœlum esse sphęricum, & motum eius circularem.

Terram esse rotundam. Conclusio II.

QVod sensui uidetur sphæricum, uocare solemus rotundum. In omni superficie licet cõsiderare geminam diuisionem, lõgitudinis, uidelicet, & latitudinis. Lõgitudinem itaq; in superficie terrę intelligimus ab occidẽte ad orientem, latitudinem autem pertrãsuersum. Terrãm autem esse rotundam secundum longitudinem ex eò cõuincitur, quod stellę non in eodem tempore oriuntur nec occidunt, neq; ad meridianos perueniunt orientalibus & occidentalibus, sed illis quidem ante, istis autem posterius. Quod eclipsate lunę deprehenditur iudicio. Cõferendo nanq; tempus unius eclipsis, computatum secundum orientales ad tempus eiusdem eclipsis secundum occidẽtales numeratum, reperitur tempus orientalium maius tempore occidentalium, in cõputo quidem, non autem in re ipsa, nam in uno & eodem tempore toti mundo est eclipsis. Vnde oportet solem distinctione temporis plus recessisse orientalium, quàm à meridiano occidentalium. Similiter accidit, si temporis computatio ad horizontem referatur, quod nequaquam eueniret, nisi terra rotunda foret. Qui deinceps

alludat

alludat, quod notatis quotlibet cōputationibus ad unā & eandem eclipsim differentiæ, computorum proportionales habeantur distantijs locorū, in quibus eclipses istæ consideratæ sunt, necesse igitur est hanc terræ dimensionē esse gibbosam. Si enim caua esset, ante uiderentur stellæ occidētalibus quā orientalibus. Si recta, simul appareret. Quę res experimento non consonat. Dimensionem autem transuersalem gibbosam facilius constabit. Procedēti enim ab austro ad boream, stellę polaris altitudo crescere uidetur. Certę quoque stellæ apud eam altitudines medinocturnas habent. Maiores uero nonnullæ etiam quæ ante has orieban tur & occidebant, nunc neque oriuntur neque occidunt. Contrarium autē horum accidit, si à borea uersus austrū profecti fuerimus. Cumq; metiemur intetualla stationum nostrarum, reperimus eas proportionales differentijs altitudinum prædictarum. Nihil autem horum uideretur, si hæc dimensio aut recta esset aut caua. Illud aūt accidens generale est, undecunque iter inchoauerimus in terra. Quod profectò sufficiēs exsistit indicium rotunditatis, tam etsi eclipsium considerationes neglexerimus. ¶ Non aliter, imò facilius declarabimus aquam esse rotundā, si corpora coelestia quemadmodum in terra suspiciemus. Manifesto præterea signo id confirmabitur. Existentibus enim in mari, præter coelum & aquam nihil circumspicitur, ubi uerò littora petimus, montes, scopuli, arces, & huiusmodi paulatim surgere cernuntur, ac si ex aqua emergerent. Quod non accideret, si aut plana aut caua haberetur aqua.

Terram in medio mundi sitam esse.

Conclusio. III.

Nisi enim in medio mundi cōstitueretur, oporteret terrā aut esse in axe motus cœli, inequaliter tamen distante à duobus polis, aut extra axem, æqualiter ab utroq; polorum elongatam, aut item extra axem, inequaliter tamē à polis remotam. Quod si primus horum situm terræ cedat, nullus horizō cœlum in duo equa partiretur, præterquàm rectus & obliquus, ille quidem in cuius superficie est linea recta à centro mundi exiens, & terram contingens. Nemini igitur horizōtem alium habenti, semper apparebunt sex signa supra horizontem, cuius contrarium experiri liquet. Præterea horizon alius equinoctialem non secabit per æquas partes, unde non erit equinoctium Sole in medio duorum tropicorū constituto, imò prorsus nō erit æquinoctium in horizonte obliquo, aut ipsum erit sole inequaliter à duobus tropicis distante. Horizon enim huiusmodi nullum circulorum, quos motu diurno solē describere aiunt, in æqua scindet, aut si forsan quēpiā bipartiet, non erit ille medius inter duos tropicos. Quo demum eueniet, ut augmenta & decrementa dierū, sicut nō in temporibus æqualibus accidunt, ita neq; alterno respectu inuenientur. Volo dicere, si duo puncta æqualiter ab æquinoctij puncto remota signauerimus, non erit hic augmentum diei ad diem equinoctialem tantum, quantum illic decrementum. Nihil autem horum accidentium comperimus terræ, igitur ei quem introduximus situm, nemo nisi insanus deputabit. ¶ Item fines umbrarum, quas notamus in superficiebus horizonti æquidistantibus uidentur describere lineas rectas, sole

equali

æqualiter à duobus tropicis distante. Quod haud accideret, nisi terra sub ę- quinoctiali circulo iaceret. Si deinceps secundo loco terram constituas, fiat ut nullo horizōte cœlum in ęquas diuidatur partes, nisi eo cui axis mundi perpendiculariter incidet, aut in cuius superficie est centrum mundi. Quare & hunc situm prædicta incōuenientia comitabuntur, hoc quidem insuper adiecto, quod stellarum magnitudines iudicio quidem sensus uariari oporteat, multifariam enim ab oculo distantiam affert diuersus stellarū supra horizontem situs. Quod si tertio situ locatam opineris terram, commemorata omnia promiscuè accident, sed & eclipses lunares non semper contingēt in oppositione luminarium, neque necessariò ueniēt lunares eclypses Sole & Luna secundum diametrum mundi oppositis. Cum itaque nihil horum appareat, nullus trium adductorum situum terram continebit. Reliquum igit̃ ut in medio mundi resideat. Possumus præterea idem directa argumētatione confirmare. Videmus enim grauia libere secundum mundi semidiametrum descendentia, superficiei terræ ad angulos æquales incidere ubicunque fuerimus. Linea autem superficiei sphæricę secundum angulos ęquales occurrens, per centrum eius cōtinuata trāsibit, omnes igitur quas mundus habet diametros intra terram se secare patulum est. Punctus autem huiusmodi sectionis diametrorum, centrum mundi necessariò habet̃, quare centrum mundi intra terram reperiri, ideo'q; terram in medio mundi sitam, liquebit.

Terram respectu firmamenti, puncti uicem habere. Conclusio IIII.

VBicunque enim existentibus nobis in superficie terræ & considerantibus stellas in diuersis locis, non uidētur magnitudines neque earum inter se distātiæ uariari, unde & eas æqualiter à terra remotas haberi comprobatur, sensu id ęstimante. Terra igit̃ est centrum sphærę, & ideò puncti sortietur officium. ¶ Idem accidet terræ ad sphęram solis comparatę, quod & alijs comperitur indicijs. Nam corpora in centris instrumentorum circulariū posita, umbras proijciunt eas longè motas, quas & sol ipse radiās motu primo circumfertur. Ex regularitate itaque motus umbræ, quam sensu deprehendimus, elicitur solem circa centrum instrumētorum regulariter moueri, ideo'q; centra huiusmodi instrumentorum centri mundi, circa quod motus primus regulatur uicem obtinere. Cum itaque terrę crassitudo nihil in his rebus immittat uarietatis, uerum proposuisse uidemur. ¶ Præterea horizon oculo in se existēti, dimidiū cœlum occultat, dimidium'q; uideri sinit. Quod profectò nulli superficiei planè, nisi per centrum sphæræ transeunti proprium est. Aliter autem eueniret, si terra respectu firmamēti haberet magnitudinem.

Quod terra localem motum non habeat declarare. Conclusio. V.

EX superioribus constat, terræ non accidere motū rectū, sic enim mediū mūdi relinquere coget̃, quod ante hac prohibuimus. Oporteret deniq; terrā uelocissimè moueri mole sua id agēte. Vnde reliqua

liqua corpora minus grauia terrę adia cētia in aëre relinquerent, si omnia grauia ad unū niterent terminū, quod nusquā apparet. ¶ Terra demū circularē non habet motum. Si enim circa axem mundi moueret ab occidente ad orientem, omnia quæ in aëre mouerent, semper uersus occidentem moueri uiderētur, non enim possent consequi motū terrę. Cuius cōtrarium in nubibus motis atque auibus, sæpenumero experimur. Idem quoq; accideret, si aëre una cum terra hoc pacto moueri putaueris. ¶ Terra postremo circa aliū quēpiā axem non mouetur. Sic enim altitudo poli nobis in terra quiescentibus uaria haberetur. Quod cum nemini appareat, terram hac lege moueri non posse constat.

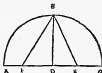
Motus cœlestes in duplici differentia reperiri. Conclusio VI.

EST enim motus quidam cūctis cœlestibus communis, ab oriente ad occidentem, quem in prima huius circularē & regularissimū ostēdimus super duobus polis mundi. Quem quidem motum consequitur, ut omnia puncta extra axem suum signata, circulos inter se æquidistantes, & ad axem ipsum erectos describāt. Horum circulorum maximus describitur à puncto æqualiter à polis mundi remoto, quem æquinoctialem uocant, quod sole ipsum occupante, dies nocti habeatur equalis. ¶ Alius est motus prędicto contrarius, ab occidēte, uidelicet, ad orientem, non super polis mundi, sed alijs. Secūdum hunc motum nō describunt circuli equidistantes equinoctiali, quod profecto ac cideret, si uterq; motus eosdem sortiretur polos. Quo autem pacto motus ille secundus innotuerit, sic intelliges. Primi admiratores corporū cœlestiū, & eorum motuum cōsiderauerāt solē oriri & paulatim eleuari, donec meridianū attingeret, quo deniq; meridiano relicto, tēdere ad occasum, & inde mo rari sub terra, rursumq; oriri ut pridē. Idipsum in reliquis astris deprehenderāt. Cumq; notassent loca ortus & occasus in terra, uiderunt post dies multos solē in eisdem nō oriri & occidere, sed aut ad meridiem, aut ad septentrionem accessisse. Itemq; solē in meridiano circulo constitutum, nunc quidem ad uertices capitum uergere, nunc aūt ab eis lōgius remoueri. Vnde cōiecerunt in alio quodam orbe moueri, non quidem super polis mundi, cū in motu suo nō seruaret æquales ab ipsis polis distantias. Amplius aūt idem apparuit in cæteris plurimis, circa stellas fixas notatis. Viderunt enim quod stellę fixę suas inter se seruarent distantias, loca q; ortuū & occasuum nō uariari, putabāt igitur stellas fixas nō nisi secundum motū primum moueri. Planetas autē alio insuper motu deferri cōclusērunt, quod ipsi apud stellas fixas notati, post tēpus aliquātū ab eis uersus orientem recessisse uiderentur. Cumq; in hoc motu non seruarent easdem à polis mundi distātias, sed nunc quidē ad austrum, nunc uero ad septentrionem declinarēt, oportuit motum huiusmodi circa polos alios accidere. Verū declinationem Solis & cæterorum planetarum declinationes, eisdem fermè claudi limitibus didicerunt, unde ratum afferebant, eos non super polos mundi, sed alios in circulo quodam obliquo ad æquinoctialem circumferri. ¶ Has sex conclusiones, tametsi nullam præ se ferunt difficultatem, in capite operis nostri conscribere decreuimus. Nunc ad scientiam chordarum feliciter descendamus.

Data circuli diametro, latera decagoni, hexagoni, pentagoni, tetragoni, atque trianguli ipsi circumscriptorum eidem circulo inscriptorum reperire. Propositio I.



Sit semicirculus A B G super diametrum A D G & centrum D erectus. Protraham D B perpendicularem super A G per 11. primi Euclidis, lineamque D G diuidam per duo æqualia super puncto E & ducam lineam E B, huic equalem faciam E F, producta que B F, dico F D esse æquale lateri decagoni, & B F equale lateri pentagoni. Quod sic ostendam: Quia G D diuiditur in duo æqua super E, & addita est ei in longum D F, ergo per sextam secundi quadrangulum quod fit ex G F in D F, cum quadrato D E æquum est quadrato lineæ E F, sed E F est equalis E B & per penultimam primi quadratum E B æquum est duobus quadratis B D & D E, quod igitur fit ex G F in F D, cum quadrato D E æquale erit duobus quadratis B D, & D E ablato, communi quadrato D E erit, quod fit ex G F in F D æquale quadrato B D, ideo etiam æquale quadrato D G, ergo per secundam partem 16. sexti G F ad D G proportio fiet sicut D G ad F D proportio, ideo per principium sexti, linea F G est diuisa in puncto D, secundum proportionem habentem medium & duo extrema, sed maior eius portio scilicet D G est latus hexagoni per correlarium 16. quarti, ideo per conuersam nonæ tredecimi minor eius portio scilicet D F est latus decagoni, quod est primum. ¶ Et quoniam per penultimam primi, quadratum B F est equale duobus quadratis B D & D F, & B D est latus hexagoni, & D F latus decagoni, ideo per conuersam decimę tredecimi B F erit latus penthagoni, quod est secundum. ¶ Quod si duxeris lineam A B, constabit ipsam ex sexta quarti esse latus quadrati circulo inscriptibile, sed & per octauam tredecimi manifestum est, latus trigoni potentialiter triplum esse, lateri hexagoni seu semidiametro.



Qualicunque igitur diuisione diameter diuisa fuerit, in eadem constabit eius medietas, scilicet, latus hexagoni, cuius quadratum & medietatis quadratum sunt quadratum lineæ F E, ideo F E nota, a qua ablata D E remanebit F D nota, chorda decimę partis circuli. Sed & huius quadratum cum quadrato lateris hexagoni sunt quadratum lateris pentagoni, ideo chorda quintę partis circuli nota fiet. Quadratum uero lateris tetragoni, duplum est quadrati lateris hexagoni, & quadratum lateris trigoni, triplum eidem quadrato lateris hexagoni, ideo utrunque eorum notum fiet.

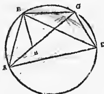
Data alicuius arcus chorda, nota fiet chorda arcus residui de semicirculo. Propositio II.

Patet ex 30. tertij angulum quem continent tales chordæ rectum esse, ideo per penultimam primi quadratum diametri circuli, æquum erit quadratis duobus ipsarum chordarum, igitur &c. Sic ex latere decagoni inuenies chordam arcus 144. graduum, ex latere pętagoni inuenies chordam

chordam arcus, 108. graduum, & sic similiter de aliis.

Si quadrilaterum inscriptum circulo fuerit rectangulum, quod sub duabus eius rectangulis diametris continetur, est æquale duobus, quæ sub lateribus eius oppositis continentur rectangulis pariter acceptis.
Propositio III.

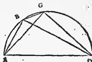
Sit circulo AB GD inscriptū quadrilaterum ABGD cuius diametri AG & BD. Dico quod fit ex BD in AG esse æquale duobus, quę fiunt ex AD in BG & ex AB in DG rectangulis. ¶ Ponam enim per 23. primi angulum ABE æqualem angulo DBG, addito cuilibet horum angulo EBD, fiet angulus ABD æqualis angulo EBG. Angulus autē BDA per 20. tertij æqualis est angulo BGE, ideò per 32 primi tertius angulus, scilicet, BAD æqualis erit tertio BCG. Sūt igitur triāguli ABD & EBG similes siue æquianguli, ergo per 4. sexti proportio AD ad BG, est sicut proportio BD ad BG, quare per 17. sexti quod fit ex AD in BG, equale est ei quod fit ex BD in EG.



Item angulus ABE ex hypothesi æqualis est angulo DBG, & ex 20. tertij angulus BAE, æqualis angulo BDG, ergo per 32. primi tertius tertio æqualis. Sūt igitur trianguli ABE & DBG æquianguli, ideò per 4. sexti AB ad BD sicut AE ad DG, quare per 17. sexti quod fit ex AB in DG æquale est ei quod fit ex BD in AE. Iam autē ostensum fuit quod fit ex AD in BG, equale esse ei quod fit ex BD in EG, sed per primam secundi quæ fit ex BD in EG, & ex BD in AE æquale est ei quod fit ex BD in AG, ergo quod fit ex BD in AG, æquale est his quæ fiunt ex AD in BG, & ex AB in DG, quod erat ostendendum.

Notis chordis inæqualium arcuum in semicirculo arcus, quo maior minorem superat chorda nota fiet. Propositio. IIII.

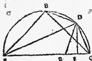
Vt in semicirculo ABD, supra diametrum AD, notæ sint chordæ AB AG. Dico notam fieri chordam BG. nam per correlarium primæ huius notæ etiam fient chordæ BD & GD. ¶ Sint in quadrilatero ABGD diametri AG & BD, notæ, sunt & latera AB & GD opposita nota, igitur per præmissam quod fit ex AD in BG, notum fiet.



Sed AD est nota, quia diameter circuli, ideò BG nota fiet, quæ quærebatur. Per hanc plurimorum arcuum chordas cognosces. Reperies enim chordam arcus, quo quinta pars circumferentię sextam superat, scilicet chordam arcus 12. graduum & sic de aliis.

Cuiuscunque arcus in semicirculo chorda data fue rit, chordam medietatis talis arcus no tam fieri. Propositio V.

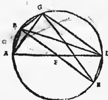
Sit in semicirculo A B G super dia metro A G collocatus arcus B G, & sua chorda data, & punctus D per 29. tertij secet arcum B G, per equalia. Dico chordam B D aut D G fieri datam. ¶ Ductis enim chor dis A B, B D, & D G, & per 12. primi à pū cto D, cat D F perpendicularis super A G, ostendendum primo est F G esse medietatem excessus lineæ A G super A B, sic: Sit per tertiam primi A E equa lis A B, ductaque D E duo latera, D A & A B trianguli D A B, sunt æqualia duo bus lateribus D A & A E, per ultimam sexti, uel per 26. tertij, eo quod arcus dictos angulos suspicientes sunt æ quales, ergo per quartam primi basis B D æqualis basi D E. Sed B D, est æ qualis D G per 28. tertij, ergo triangu lus E D G fiet duorum æqualium la terum, quare per 4. primi angulus D E G æqualis est angulo D G E. Sed uterq; angulorum A D F est rectus, quod D F sit perpendicularis, ideo triangulus E D F, est equiangulus triangulo G D F, hinc per 4. primi E F fiet æqualis F G. Sed E G est excessus A G super A B, ergo F G est medietas illius excessus.



Per correlarium autem primæ huius ex data chorda B G, nota fiet chorda A B, ideo E G notus fiet excessus, qua re & eius medietas, scilicet, F G, data fi et. Quoniam autem in triangulo A D G rectangulo per 30. tertij à recto an gulo descendit perpendicularis D F ad basim, igitur per octauam sexti D G est media proportionalis inter A G & G F. Quare per sextamdecimā sexti quod fit ex A G in G F, æquale est quadrato D G. Sed A G & G F sunt datæ, ideoq; D G data fiet, quę quærebatur. Hac ita que doctrina plurimorum arcuū chor das reperies, ut ex superiori nota est chorda arcus duodecim graduum, iam nota fiet chorda arcus sex graduum, hinc chorda arcus trium graduū, hinc chorda arcus gradus unius & semis, hinc chorda arcus semis & quartę, & sic de alijs.

Datis chordis duorum arcuum in semicirculo, coa gnoscetur & chorda arcus ex his com positi. Propositio VI.

Sint in circulo A B D cuius centrū F & diameter A F D, duorum ar cuum A B & B G notorum chor dę duę A B & B G datæ. Dico arcus totius A G, chordam notam fieri.

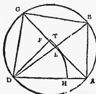


Ductis enim lineis A G, B D, G D, item diametro B F E & G E & D E, per cor relarium primæ huius ex A B scietur B D, & ex B G sciet G E. Quadrilateri igi tur B

tur B G D E diametri B D & G E datæ sunt, & duo latera B G, & A B æqualia D E. Et latus etiam B E cognitum, quia diameter circuli, igitur per primã huius quadratum latus, scilicet, D G, notum fiet, hinc ex correlario primæ huius A G cognoscetur, quod est propositum. Ex his itaque præmissis, patefactæ sunt chordæ arcuum omnium in semicirculo, per unum gradum & semis crescentium.

Arcuum inæqualium in semicirculo, maioris ad minorem est proportio maior, quàm chordæ maioris ad chordam minoris. Propositio VII.

Sit in semicirculo arcus B G maior arcu A B, chorda maioris sit B G, minoris sit A B. Dico proportionem arcus B G ad arcum A B esse maiorem proportione chordæ B G ad chordã A B. Diuidã enim angulũ A B G, per æqualia linea B D per nonã primi, & protraham A G, secantem B D in E. Item A D & D G per uicesimamoctauam & uicesimamquintã tertij fiet A D, æqualis D G. Quoniam autem per tertiam sexti, proportio B G chordæ ad A B chordam est sicut G E ad E A, & G B est maior A B, ergo G E est maior E A. Punctus itaque F diuidens A G, per æqualia erit in E G, & ducta D F erit per octauam primi utercg angulus A D F rectus, & ideo in triangulo E F D, per decimam octauam & tricesimam secundam primi, latus D E est maius latere D F, & per easdem in triangulo A E D latus D A longius est latere D E, quare si statuamus D centrum circuli, cuius circumferentia uadat per E, necesse est ut ea periferia abscindat D A transiens infra A, & nõ attingat D F transiens supra F. Abscindat itaque D A in H & D F, continuata occurrat periferiæ in T. Quia ergo sector E D T, est maior triangulo, E D F erit per octauam quinti sectoris E D T ad sectorem E D H, proportio maior proportione trianguli E D F ad sectorem E D H. Sed & per eandem trianguli E D F ad sectorem E D H, proportio est maior proportione trianguli E D F, ad triangulum E D A. Igitur à fortiori proportio sectoris E D T ad sectorem E D H, est maior proportione trianguli E F D, ad triangulũ E D A. Sed proportio sectoris ad sectorem in eodem circulo per demonstrata Archimedis de area circuli, est sicut arcus unius ad arcum alterius. Arcus autem ad arcum per ultimã sexti sicut angulus unius, qui est super centro, ad angulum alterius. Item proportio trianguli E D F, ad triangulum E D A, per primam sexti est ut F E ad E A, ergo coniunctim per tertiam additarum coniuncti anguli F A D ad angulum E D A, proportio maior est proportione G E ad E A.

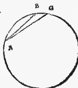


Per ultimam autem sexti anguli G D B ad angulum B D A, proportio est ut arcus B G ad arcum A B, & per tertiam sexti G F ad E A, est ut chordæ B G, ad chordam A B. Ideo arcus B G ad arcum A B proportio maior est

proportione chordæ B G, ad chordam A B quod fuit propositum.

Arcus unius gradus chordam absq; sensibili errore patefacere. Propositio VIII.

Sit arcus A B medius gradus & quarta unius. Chorda eius A B, erit per præmissa iuxta Ptolemæi inuentionem 47. minut. 8. secūda. Item si sit arcus A G gradus unius, eius chorda quęritur. Per præcedentem apertum est, quod maior est proportio arcus A G ad arcum A B, quā proportio chordę A G, ad chordā A B. Sed arcus A G continet arcum A B, & eius tertiā, igitur chorda A G, continet chordam A B, & minus eius tertia. Tertia autem chordæ A B, est decē & septem minuta, quadraginta duo secūda, & duo tertia unius secūdi, quę addita ad quadraginta septem minuta, o&to secunda faciunt unum gradum, minuta quatuor & quinquaginta secunda, & duas tertias unius secundi. Id igitur necessario maius est chorda unius gradus. Itē sit arcus A B unius gradus, & arcus A G gradus & semis. Ex prioribus Ptolemæus inuenit chordam A G esse unum gradum 34. minut. & 15. secunda, quæ itur ex hac chorda A B, per præmissam maior est proportio arcus A G ad arcū A B, quàm proportio chordę A G ad chordam A B. Sed arcus A G, continet iam arcum A B, & minus medietate sua. Si itaque tertiam arcus A G, scilicet, B G dempsero ab arcu A G, remanet A B. Ideò si etiā tertiam chordę arcus A G, scilicet, 31. minut. 25. secunda dempsero à tota A G, quæ est unius gradus 34. minut. 15. secunda, remaneret unus gradus 2. minut. 50. secūda, quod necessario oportet minus esse chorda arcus unius gradus. Erit itaque chorda arcus unius gradus plus uno gradu, duobus minutis, quinquaginta secundis, & minus uno gradu, duobus minutis, quinquaginta secundis, & duabus tertijs unius secundi.

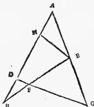


Conueniens igitur fuit, ut chorda arcus unius gradus poneretur unius partis, duorum minutorum, quinquaginta secundorum, & nullus ex hoc in calculationibus astronomicis sensibilis error sequeretur propter paruam & insensibilem differentiam quantitatum, inter quas eam iā constare conclusum fuit. Ex chorda arcus unius gradus iuxta doctrinam quartæ huius, cōstabit chorda arcus dimidij gradus. Hinc iuxta præmissarum doctrinas, perficies chordas omnium arcuum augmenta torum per gradum dimidium.

Si à terminis duarū linearum ab angulo aliquo descendentium duæ lineæ sese secantes, super descendentes mutuo reflexæ fuerint, erit lineæ descēdentis ad partem suam superiorem proportio ex duabus proportionibus, quarum una est à termino huius descendentis reflexæ ad partem eius supra sectionem, alia est partis infra sectionem alterius reflexæ ad totam eandem reflexam com posita. Propositio IX.

Ut ab angulo A descēdāt duę lineę A B, A G à terminis earū B & G, reflectantur duæ mutuo super descendentes, quæ sint B E G D, secātes se in F. Dico quod proportio G A ad A E est composita ex duabus

duabus, ſcilicet, proportione G D ad D F,& proportione F B ad BE. ¶ Ducatur enim per 31. primi E H, æquidiſtãs G D, fietq́; per 29. primi angulus D G A equalis angulo H E A,& angulus G D A, æqualis angulo E H A, & angulus A eſt communis utrique triangulo, ideò per quartam ſexti, proportio G A ad A E erit ſicut G D ad E H.

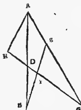


Inter G D & E H, ponamus D F mediam, fietq́; G D ad E H, cõpoſita ex duabus, ſcilicet, G D, ad D F,& D F ad E H, ſed per 29. primi & quartam ſexti, D F ad H E eſt ſicut F B ad B E, igitur G D ad E H, cõpoſita eſt ex duabus, ſcilicet, G D ad D F,& F B ad B E, quare & G A ad A E, proportio cõpoſita eſt ex duabus, ſcilicet, G D ad D F,& F B ad B E, quod fuit intentum.

Item proportio partium lineæ deſcendentis inferioris ad ſuperiorem componetur ex duabus, quarum una eſt proportio partiũ à termino huius deſcendẽtis reflexæ inferioris ad ſuperiorem, alia eſt proportio partis inferioris alterius deſcendentis ad totam eandem deſcendentem.

Propoſitio X.

VT ſint deſcendentes ſicut antea, & reflexæ. Dico quod proportio G E ad E A, eſt compoſita ex duab. ſcilicet, proportione G F ad F D, & proportione D B, ad B A. ¶ Ducatur enim per 31. primi A H, æquidiſtans E B, cui G D continuata occurrat in H, fient ut prius triãguli A H D, & B F D æquianguli, trianguli autem G A H, duo latera ſecat E F, tertio equidiſtans, ergo per ſecundã ſexti E G ad E A eſt ut G F ad F H.



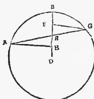
Sed inter G F,& F H, ponamus D F mediam, fiet igitur proportio G F ad F H, compoſita ex duabus, ſcilicet, G F ad D F & F D ad F H, F D autẽ ad F H, per quartam ſexti coniunctã & conuerſam proportionalitates eſt, ut D B ad B A, quare proportio G F ad F H, compoſita eſt ex duabus, ſcilicet G F ad F D,& D B ad B A. Liquet igitur proportionem G E ad E A componi ex duabus, ſcilicet, G F ad F D,& D B, ad B A, quod eſt intentum.

Duobus arcubus continuis in ſemicirculo ſumptis, ſemidiameter ad terminum communem corũ ducta, chordam arcus compoſiti ex eis ſecundum proportionem chordæ arcus dupli unius ad chordam arcus dupli alterius ſecabit. Propoſitio XI.

IN ſemicirculo ſint duo arcus A B & B G, quorum aggregati chordã A G, ſecet ſemidiameter B D in puncto E. Dico proportionem A E ad

 E G eſſe

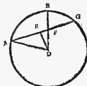
E G, esse sicut proportionẽ chordæ dupli arcus A B, ad chordam dupli arcus B G. ¶ Sint enim super D B perpendiculares A F & G H, per quartam sexti fiet A E ad E G proportio, sicut A F ad G H.



Sed per tertiam tertij A F, est medietas chordę arcus dupli A B, & G H, medietas chordę arcus dupli B G, quare per 15. quinti A E ad E G proportio, est sicut proportio chordę dupli arcus A B ad chordam dupli arcus B G, quod fuit ostendendum.

Si arcus cognitus in semicirculo in duos diuidatur, proportioq; chordæ dupli unius ad chordam dupli alterius data sit, uterq; eorum quos diuidit cognitus erit. Propositio XII.

Quia totus A B G arcus cognitus est, ergo sua chorda A G, ex tabula chordarum data erit. Et quia proportio chordæ arcus dupli A B, ad chordã arcus dupli B G data est, sed ea per præmissam est sicut A E ad E G, quare proportio A E ad E G data. Et cũ tota A G data sit, per coniunctam proportionalitatem & 15. sexti qualibet duarum A E & E G patefiet. ¶ Ducatur autem à centro D perpendicularis ad A G que sit D F, per tertiam tertij A F erit æqualis F G, ideo E F excessus medietatis A G, super A E nota erit. Sed triangulus A D F, cum sit orthogonius, suscipit medietatem arcus A G, ideo notus, & cum angulus F in triangulo A D F sit rectus, per 32. primi notus fiet angulus D A F, quia angulus F A D cũ angulo A D F faciũt unũ rectũ, ergo triangulus A D F, cum sit orthogonius & notorum angulorũ, fiet per tabulã chordarum notorum laterũ, uel per penultimam primi ex A F & A D cognoscetur F D. Item per eandem penultimam primi ex E F & D F notis, nota fiet E D. Trianguli itaque E D F orthogonij notorũ laterum in partibus quibus A D est 60. per 15. primi nota fient latera in partibus quibus D E est 120.

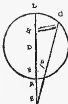


Hinc per tabulam chordarum noti fient eius anguli, prout tres anguli trianguli orthogonij correspõdent toti circulo sibi circumscripto, id est, prout rectus est 180. gradus, ergo & noti fient eius anguli, cũ rectus angulus est 90. sic notus erit angulus F D E, sed prius notus fuit A D F, ergo notus erit angulus A D E, cuius quantitas est arcus A B qui querebatur.

Si linea præter centrum ab uno termino arcus semicirculo minoris arcũ secans educatur, donec diametro per reliquum eiusdem arcus terminum adiunctæ concurrat, proportio lineæ præter cẽtrum transeuntis ad partem eius extrinsecam circulo, sit et sicut proportio chordæ arcus dupli totius, ad chordam dupli partis eius quàm extractæ lineæ includunt. Propositio XIII.

Sit ei

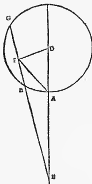
Sit circulus A B G super centro D, in quo per terminum arcus A G, exeat diameter L D A in F, & linea alia præter centrum transiens ab altero termino arcus sit G B E, secans arcum in B, & occurrēs diametro cōtinuatæ in E. Dico quod proportio G E ad E B, sit sicut proportio chordæ arcus dupli A G, ad chordam arcus dupli A B.



¶ A punctis B & G descendant perpendiculares B F & G H, super L E, ideò per 28. primi trianguli G H E & B F E, fient æquianguli, quare per quartam sexti G E ad E B, sicut G H ad B F. Sed per nonam tertij & ultimam sexti G H, est medietas chordę dupli arcus A G & B F, medietas chordæ dupli arcus A B, quare per 17. quinti proportio G E ad E B, est sicut proportio chordę dupli arcus A G, ad chordam dupli arcus A B, quod est propositum.

Data parte una arcus, lineis eductis, ut iam dictum est diuisi, notaq; proportione chordæ dupli arcus totius ad chordam dupli partis eius, quam lineæ eductæ includunt, cognoscetur & arcus lineis inclusus. Pro positio XIIII.

Sit B G proportio una arcus, A G nota, & proportio chordę dupli A G, ad chordam dupli A B data. Dico arcum A B notū fieri. Ducatur enim à centro D perpēdicularis ad B G, quæ sit D F, æqualis F G. Ideò cum tota chorda B G sit data, quod eius arcus sit notus, erit B F nota, & per ultimam sexti angulus B D F suscipit medietatem arcus B G, ergo notus.

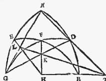


Sed B D nota, quia semidiameter, ergo per penultimam primi D F nota fiet. Item quia proportio chordæ dupli A G, ad chordam dupli A B, data est, sed per precedentem E A est sicut G E ad E B, & cum G B sit nota per disiunctam proportionalitatem, & 15. sexti nota erit E B, ergo tota E F nota. Ex E F autem & D F notis per penultimā primi cognoscetur E D.

Trianguli itaq; E D F, orthogonij notorum laterum uia, quæ in antepremiſſa dicta eſt, noti fient omnes anguli. Sic angulus A D F, notus eſt, à quo dẽpto angulo B D F, iam noto, relinquetur angulus A D B, cuius quantitas eſt arcus A B qui quærebatur.

Si in ſuperficie ſphæræ fuerint quatuor arcus circulorum maiorum, quorum neuter ſit ſemicirculo maior, duo quidem ab angulo uno deſcendentes, duo uerò reliqui à terminis priorum alternatim reflexi ſeſe ſecantes, proportio chordæ dupli partis inferioris unius deſcendentium ad chordam dupli partis eius ſuperioris fiet compoſita ex duabus, quarum una eſt proportio chordæ dupli partis inferioris reflexæ, à termino illius deſcendentis ad chordam dupli partis eius ſuperioris, altera eſt proportio chordæ dupli partis inferioris alterius, deſcendentis ad chordam dupli totius huius deſcendentis. Propositio XV.

Sint in ſuperficie ſphæræ quatuor arcus circulorum magnorũ, & quilibet eorum ſit ſemicirculo minor, duo quidem deſcendentes ab angulo A, ſint A B & A G, duo uerò à terminis illorum reflexi ſuper ſe ſint B E & G D, ſeſe ſecantes in F. Dico quod proportio chordæ dupli arcus G E, ad chordã dupli arcus E A eſt cõpoſita ex duabus proportionibus, quarum una eſt chordæ dupli arcus G F, ad chordã dupli arcus F D, altera eſt proportio chordę dupli arcus D B, ad chordam dupli arcus B A. Ponamus enim centrum ſphæræ H A, à quo ad puncta B F E, ducantur ſemidiametri H B, H F, H E & chorda A D, continuata quãtumlibet, occurrat ſemidiametro H, cõtinuatę ſimiliter in pũcto T. Item chordæ G A & G D, ſecent ſemidiametros H E & H F, in punctis L & K, neceſſe eſt tria puncta L K T, eſſe in una linea recta, nam ſunt in ſuperficie circuli B F E ſunt etiam in ſuperficie triãguli A D G. Igitur neceſſarium eſt, ut ſint in ſectione harum ſuperficierũ cõmuni, quàm per tertiam undecimi conſtat eſſe lineam rectam. A terminis itaque duarum linearum A T & A G, reflectantur aliæ duæ T L & G D, ſecantes ſe ſuper K, ergo per quintamdecimã huius proportio G L ad L A componitur ex duabus, ſcilicet, proportiõe G K, ad K D, & proportione D T ad T A. Proportio autẽ G L ad L A, per decimam huius eſt ſicut proportio chordæ dupli G E ad chordam dupli E A. Et G K ad K D, proportio per eandem eſt ſicut chordæ dupli G F ad chordam dupli F D.

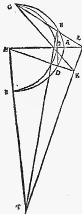


Item per duodecimam huius & cõuerſam proportionalitatem proportio D T ad T A, eſt ſicut chordę dupli, D B ad chordã dupli B A, quare oportet ut proportio chordæ dupli G E, ad chordam dupli E A, ſit compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione chordę dupli G F ad chordam dupli F D, item proportione chordę dupli D B, ad chordam dupli B A, quod fuit probandum.

Item proportio chordæ dupli unius arcuum deſcẽdentium ad chordam dupli partis eius ſuperioris componetur ex duabus, quarum una eſt proportio chordæ dupli arcus reflexi, cõterminalis huius deſcendentis ad chordam dupli partis eius ſuperioris, altera eſt proportio chordæ dupli partis inferioris alterius reflexi, ad chordam dupli totius huius reflexi. Propoſitio. XVI.

Sint

Sint arcus ut in figura præcedentis. Dico quod proportio chordę dupli arcus G A, ad chordam dupli A E, est composita ex duabus, scilicet, proportione chordę dupli arcus G D, ad chordam dupli D F & proportione chordę dupli F B, ad chordam dupli B E. Sit enim H cētrum sphęræ, à quo ducte semidiametri H A, H D, H B, conueniant cum chordis continuatis G E, G F, E F, in punctis L K T, constabit hæc tria in una linea recta fore, quod sint in duabus superficiebus planis, scilicet, circuli B D A, & trianguli, F E G, quare constat per tertiam undecimi sese secare in linea recta. Habes itaque, quod à terminis duarum linearū L T, & L G reflectantur duæ aliæ T E & G K, secantes se in F.



Igitur per octauā huius G L ad L E proportio cōponitur ex duabus, scilicet, G K ad K F, & F T ad T E. Sed per duodecimā huius patet has proportiones esse, sicut chordæ dupli G A ad chordam dupli A E. Itē chordæ dupli G D, ad chordam dupli D F, & chordæ dupli F B, ad chordam dupli B E. Constat igitur propositum.

Distantiam duorum tropicorum instrumenti artificio deprehendere. Propositio XVII.

Dispones quartam circuli partem super lineā meridiei, & superficiem planam horizōtis orthogonalem, quæ sit A B super centro C, ita ut C A sit insuper ficiei horizontis atque circuli meridiani, B C uero sit pars axis transeūtis per zenith nostrum & nadir eius. Hinc aptabis regulam C D, quę uoluatur super C centro habētem duas pinnulas cum foraminibus equaliter à linea recta C D, remotis, obseruabisq; circa solstitium hiemale in meridie, radio solis ambo foramina pinnullarum penetrāte, quam minimam altitudinem meridianam solis, eo tempore inueneris in 90. partibus arcus A B, sitq; illa arcus A E, quę erit altitudo tropici hiemalis. Similiter facies circa solstitium æstiuale, ut maximam tunc altitudinem solis meridianam cognoscas, & sit arcus A F, quę erit altitudo tropici æstiualis. Arcus itaque E F, fiet distantia duorum tropicorum quęsita. Hāc Ptolemæus reperit 47. graduum 42. minutorum 40. secundorum. Inuenit enim proportionem eius ad totum circulū sicut 11. ad 83, postea uerò minorem inuenerunt. Nos autem inuenimus

arcum AF 65. graduum 6. minutorum, & arcum A E 18. graduum 10. minutorum.

Ideoq; nunc distantia tropicorum est 46. graduum 56. minutorum, ergo declinatio solis maxima nostro tempore est 23. graduum 28. minutorum.

Cuiuslibet puncti eclipticæ, cuius distantia à sectione eclipticæ & æquatoris data sit, declinationem patefacere. Ex hoc constat, quod proportio sinus totius ad sinum maximè declinationis eclipticæ sit, sicut proportio sinus distantiæ puncti à sectione dicta, ad sinum declinationis eiusdem puncti.

Propositio XVIII.

SIt circulus meridianus transiẽs per puncta tropica A B F G D. Istẽ medietas æquatoris A E G, medietas eclipticæ B E D, duo puncta tropica B & D, sectio ęquatoris & eclipticæ E, punctus in ecliptica sit H, cuius distantia à sectione, scilicet, E H sit data. Per polum mundi qui sit F, & punctum H, uadat arcus circuli magni, qui sit F H T, querimus arcum H T, qui est declinatio puncti H. Quoniam ab angulo A descendunt duo arcus A E & A F, à quorum terminis E & F, reflectuntur duo alij E B & F T, se secãtes in H, & sunt arcus omnes circulorum magnorũ, minores semicirculis, ideò per 15. huius, proportio chordę dupli F A ad chordam dupli A B, composita est ex duabus proportionibus, scilicet, chordę dupli F T, ad chordam dupli T H, & chordam dupli H E, ad chordã dupli E B, sed prima proportio cognita est, quod arcus F A, sit quarta circuli, & arcus A B, sit maxima declinatio, tertia quoque cognita est, quia E H est arcus datus, & E B est quarta circuli, igitur ablata tertia à prima, remanebit proportio secunda cognita. Sed E A ad A T, proportio est sicut chordę arcus dupli F T ad chordam arcus dupli, T H F T autem cognitus est, quia quarta circuli, ideò per 15. sexti & tabulam chordarum T H cognitus erit, qui querebatur.

¶Quando uerò una proportio fuerit ab alia subtrahenda, ut si uelimus proportionẽ C ad D subtrahere à proportione A ad B, ducimus terminum secũdum auferendę in primũ terminum alterius, & productũ statuimus terminũ primum residuè, & terminũ primũ auferendę in secũdum alterius, & productum facimus terminum secundum residuè. Vt D in A ductus faciat, E & C ductus in B producat F. Dico quod proportio E ad F, est quæ remanet post subtra-

subtractionem proportionis C ad D à proportione A ad B. Quod sic patet. Ex C in A fiat H, quia itaque ex C in A fit H, & ex C in B fit F, ergo per 17. quinti euclidis H ad F sicut A ad B. Item ex A in C fit H, & ex A in D fit E, ergo per eandem H ad E, sicut C ad D. Sed H ad F est composita ex duabus, scilicet, H ad E, & E ad F, quare A ad B est composita ex eisdem duabus. Et cum H ad E sit ut C ad D erit, A ad B, composita ex duabus, scilicet, C ad D, & E ad F, quare ablata proportione C ad D à proportione A ad B, manebit proportio E ad F, quod fuit ostendendum.

¶ Quando autem una fuerit alteri addenda, ducimus terminum primum unius in terminum primum alterius, productumque statuimus terminum primum compositę. Item terminum secundum unius in terminum secundum alterius, & productum statuimus terminum primum compositæ ex eis. Ut si proportio G ad B iungenda sit proportioni C ad D, duco A in C & fiat E, item B in D & fiat G. Dico E ad G esse proportionem compositam ex duabus, scilicet, proportione A ad B & proportione C ad D. Quod sic patebit. Ex A in D fiat F, quod pono medium inter E & G. Quia itaque ex A in C & D fiunt E & F, igitur per 15. quinti euclidis E ad F sicut C ad D. Item ex D in A & B, fiunt F & G, igitur per eandem F ad G, sicut A ad B. Sed E ad G, proportio est composita ex duabus, scilicet, E ad F & F ad G, igitur est etiam composita ex duabus illis æqualibus, scilicet, A ad B & C ad D, quod erat demonstrandum. ¶ Hæc quidem de additione & subtractione unius proportionis ad aliam aut ab alia dicta sunt, quod in demonstratione huius propositionis mentio facta est de subtractione proportionum. Nunc uero ueniamus ad correlarium. Sinum alicuius arcus uoco dimidium chordę dupli talis arcus. Quicquid igitur Ptolemæus in figuris suis, quas Græci sectiones uocant, de proportionibus chordarum arcuum duplorum ostenderit, id etiam per 15. quinti patet uerum esse de proportionibus sinuum talium arcuum. Ideò in figura huius propositionis proportio sinus arcus F A ad sinum arcus A B est aggregata ex duabus proportionibus, scilicet, sinus arcus F T ad sinum arcus T H, & sinus arcus H E ad sinum arcus E B. Sed tres arcus F A, F T, E B, sunt ęquáles, quia quilibet est quarta circuli magni, & cuiuslibet eorum sinus est semidiameter circuli, quàm uocamus sinum totum. Erit igitur proportio sinus totius ad sinum arcus A B, qui est sinus maximè declinationis composita ex duabus, scilicet, proportione sinus totius ad sinum T H & proportione sinus H E ad sinum totum. Utram harum postremarum primam feceris, nihil interest. Sed duę proportiones, scilicet, proportio sinus H E ad sinum totum, & proportio sinus totius ad sinum T H, simul efficiunt proportionem sinus H E ad sinum T H, quod sinus totus medius inter hos sit, ergo proportio sinus totius ad sinum maximè declinationis est, sicut proportio sinus arcus, H E ad sinum arcus T H. Tribus itaque primis notis, per 15. sexti notus fiet sinus arcus T H, hinc per tabulam sinuum arcus T H dabitur. Et ita patet ueritas & usus correlarii.

¶ Ex dictis constat, cum fuerint sex quantitates, & proportio primę ad secundam sit composita ex proportionibus tertiæ ad quartam, & quintę ad sextam, si quinque harum quantitatum cognitę, fiet & sexta cognita. Ut

sit proportio A ad B composita ex duabus, scilicet, C ad D & E ad F. Sit autem unum ex his ignotum, reliqua sint nota. Dico ipsum etiã notum fieri. Nam necesse est in talibus sex quãtitatibus, ut multiplicatio primę in quartam ductam in sextam sit æqualis multiplicationi secundę in tertiam ductã in quintam. Ex A enim in D fiat G, & ex C in B fiat H, per regulam dictam de subtractione proportionũ constat, quod G ad H, sit sicut E ad F, ergo per 15. sexti ex G in F, sit tantum quantum ex H in E. Si itaque F fuerit ignotum, cum G ad H sit ut E ad F, cum G H & E sint nota, fiet F notum. Si E esset ignotum, cũ G ad H, sit ut F ad E, tria uero eorum prima data, dabitur & quartum. Si autem aliqua ex C & D esset ignota, ponerẽ loco illarum E tertiam F quartam, & agerem uia iam dicta, & ignotũ nosceretur. Si uero aliqua ex B & A esset ignota, ex C in E fiat K, ex D in F fiat L, per regulam additionis proportionũ K ad L erit ut A ad B. Et cum K & L & altera ex A & B, sint notæ, fiet & reliqua nota. Sic patet propositum.

Cuiuslibet arcus ecliptice à sectione æquatoris, & eclipticæ inchoati ascensionem in sphæra recta ostendere. Hinc manifestum est, quod proportio sinus totius ad sinum complementi ascensionis rectę sit, sicut proportio sinus complementi declinationis puncti arcum ecliptice terminantis ad sinum complementi talis arcus eclipticæ, arcus in quam qui tali ascensioni rectę correspondet. Prop. XXV.

Ascensio recta alicuius arcus eclipticæ uocatur arcus æquinoctialis, qui cum tali arcu eclipticæ incipit & desinit oriri in sphæra recta. Sit igitur figura superioris propositionis, in ea arcui eclipticę E H correspondet, ascensio recta quę est arcus E T, hęc quæritur. Quia duo arcus ascẽdũt ab angulo A, scilicet, A E & A F, à quibus reflectunt duo E B & F T, se secantes in H. Igitur per 14. huius & 15. quinti proportio sinus arcus F B, ad sinum arcus B A componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus F H ad sinum H T, & sinus T B ad sinum E A. Sed quinque arcus sunt noti, scilicet F B, B A, F H, H T, & E A, nam F B est complementum declinationis maximę, B A uerò est maxima declinatio, F H est complementum declinationis puncti H, H T est declinatio H puncti, E A est quarta circuli, igitur & horum quinque arcuum chordę aut sinus noti fient per tabulas, quare per regulam sex quantitatum sinus E T notus fiet, ergo & sinus arcus, qui querebatur. Verum hac uia correlariũ nõ sequitur, sed ita procedet, quia per 15. huius proportio sinus E A ad sinũ A T cõponitur ex duabus, scilicet, proportiõe sinus E B ad sinum B H, & proportione sinus H F, ad sinum F T.

Quinque uerò sunt nota, quia arcus E A E B F T sunt quartę circulorum, B H uerò complemẽtum arcus E H dati, H F uerò

uero complementū declinationis puncti B dati, ergo per regulam sex quantitatum A T notus fiet, ergo residuum de quarta cognitū, quod quęrebatur. Ex hac patet correlariū, quia proportio sinus totius ad sinum A T, composita est ex duabus, scilicet, proportione sinus totius ad sinum B H & sinus HF, ad sinum totum, non refert utram harum postremarum proportionum alteri prępofueris. Sequitur enim ut proportio sinus H F, ad sinum B H sit ęqualis proportioni sinus totius ad sinum A T sed harū quantitatum tres sunt cognitę, igitur & quarta patefiet. Patet igitur ueritas correlarij atque usus eius.

Ioannis de Monte Regio Primi libri
FINIS.

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, REGIONVM VARIETATEM ORTVS, Prolixitatem diei, Altitudinem poli, Vmbras solis, Ascensiones obliquæ sphæræ angulorum ex concursu circulorum prouenientium uarias habitudines perscrutando exactissime, explicat, Liber II.

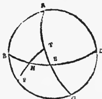
In horizonte obliquo latitudinem ortus dati puncti ecliptica, per arcum semidiurnum talis puncti demonstrare. Vnde palam est, quod proportio sinus totius ad sinum arcus semidiurni alicuius puncti ecliptica, sit sicut proportio sinus complementi declinationis eiusdem puncti, ad sinum complementi latitudinis ortus eius. Proportio I.



Horizon obliquus seu decliuus dicitur, supra quē alter polorum mundi eleuatur. Latitudo ortus alicuius puncti eclipticæ uocatur arcus horizontis inter ortum talis puncti & æquinoctialem interceptus. Arcus semidiurnus alicuius pūcti ecliptice, est medietas arcus paralleli talis pūcti existentis supra horizontem. ¶ Sit in figura circulus meridiei A B G D medietas ęquatoris A E G, medietas horizontis obliqui B E D secans æquatorem super E, polus mundi sub horizonte uel supra sit, F punctus eclipticæ datus oriatur supra H, fiet latitudo eius ortus E H, transeat arcus circuli magni à polo F per H, qui sit F H T, à

 terminis

terminis itaque duorum arcuum magnorum descendentium A F, A E, resficiuntur duo F T & E B se secantes super H, igitur per 15. primi huius proportio sinus E A, ad sinum A T componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus E B ad sinum B H, & proportione sinus H F ad sinum F T.



Quinque autem arcus ex his dati sunt, nam E A, E B, & F T, sunt quartę circulorũ, A T uero arcus semidiurnus, sed H F complementum declinationis puncti eclipticæ, cuius ortus est in H, igitur per regulam sex quantitatum notus fiet arcus B H, cuius cõplementum est H E, residuum de quarta circuli quod quærebatur. Correlarium uero ex his trahitur. Nam in his sex quãtitatibus prima, tertia & sexta, sunt inter se æquales. Ergo eodem argumento quo superiora correlaria ostensa sunt, pro portio primæ ad secundam fiet, sicut proportio quintæ ad quartam. Prima autem est sinus totus, secunda sinus arcus diurni, quinta sinus complementi declinationis puncti, quarta uero sinus complementi latitudinis ortus, igitur &c.

Idem per altitudinem poli cognoscere. Manifestũ est igitur quod proportio sinus altitudinis æquatoris, ad sinum totum sit, sicut proportio sinus declinationis puncti eclipticæ, ad sinum latitudinis ortus eiusdem puncti. Propositio II.

Sit figura prior, quia proportio sinus F A ad sinum A B componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus F T, ad sinum T H, & proportione sinus H E ad sinum E B, per 15. primi huius. Sed quinque arcus sunt noti, nam F A, F T & E B sunt quartæ, A B autem est complementum altitudinis poli, T H uero declinatio puncti dati, ideo sextus, scilicet, H E notus fiet. Correlarium patet eo modo quo priora correlaria patuere, & per conuersam proportionalitatem.

Ex nota quantitate arcus semidiurni alicuius puncti eclipticæ, & latitudine ortus eius altitudinem poli deprehendere. Constat itaque quod proportio sinus complementi arcus semidiurni, ad sinum talis arcus sit composita ex duabus, scilicet, proportione sinus latitudinis ortus puncti eclipticæ, ad sinum complementi huius latitudinis, & proportione sinus altitudinis poli ad sinum totum.
Propositio III.

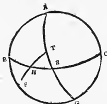
Sit iterum prior figuratio. Patet quod proportio sinus E T ad sinum T A est composita ex duabus, scilicet, proportione sinus E H, ad sinum B H, & proportione sinus B F ad sinũ F A. Sed quinque arcus sunt noti, scilicet, E T complemẽtum arcus semidiurni, T A arcus semidiurnus, E H latitudo ortus, H B complementum huius latitudinis, & sexta, scilicet, F A quarta circuli. Per regulam igitur sex quantitatum, quinta, scilicet, sinus B F cognita fiet.

Idem

Idem aliter patefacere. Palam est ergo quod proportio sinus totius ad sinum complementi altitudinis poli, sit sicut proportio sinus latitudinis ortus ad sinum declinationis puncti ecliptice.

Propositio IIII.

Correlarium primo manifestũ est ex correlario secundæ huius, & cõuersa proportionalitate.



Cum itaque latitudo ortus & declinatio pũcti ecliptice notæ sint, fiet & per regulam quatuor numerorum nota altitudo poli, quæ querebatur.

Cuiuscunque puncti ecliptice arcum semidiurnum per altitudinem poli notificare. Vnde proportio sinus altitudinis poli, ad sinum complementi eiusdem componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus complementi declinationis puncti ecliptice, ad sinum declinationis eius, & sinus differentiæ arcus semidiurni, & quartum sinum totum.

Propositio V.

In priori figura proportio sinus F G ad sinum B A componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus F H ad sinũ H T, & proportione sinus T E ad sinum E A. Sed quinque arcus dati sunt, nam F B est altitudo poli, B A complementum eius, F H complementum declinationis puncti ecliptice dati, H T declinatio eiusdem, & E A quarta. Ex quibus per regulam sex quantitatum notus fiet arcus T E, qui est differentia arcus semidiurni & quartę circuli, quo noto noscetur & arcus semidiurnus.

Idem aliter habebis per latitudinem ortus.

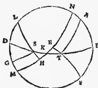
Propositio VI.

Ex prima huius proportio sinus H F ad sinum H B, est sicut proportio sinus totius ad sinũ A T, igitur &c.

Inuentionem differẽtiæ semidiurni æqualis & breuissimi, in omni regione ad quatuor quãtitates proportionale redigere. Propositio. VII.

Figuratio quintæ huius habuit proportionem sinus F B ad sinũ B A componi ex duabus, scilicet, proportione sinus F H ad sinum H T, & sinus T E, ad sinum E A. Sed dum H fuerit punctus ortus tropici capricorni, sequitur ut F H, & H T, & E A, maneant eædem quãtitates in omni regione. Est enim F H, complementum maximæ declinationis, H T maxima declinatio, E A quarta circuli. Multiplicatio igitur sinus H T in sinum E A faciat L, L autem diuisum per sinum F H producat N. Dico quod proportio N ad sinum T E, sit sicut proportio sinus B A ad sinum F B. ¶ Multiplicatio enim sinus F H in sinum T E faciat M, ex regula additionis proportionum constat, quod L ad M proportio, sit sicut proportio sinus F B ad sinũ B A. Sed M ad L per 15. quinti, est ut sinus T E ad N, ergo proportio sinus T E ad N, est sicut proportio sinus F B ad sinũ B A. Ideoq; conuersim proportio sinus B A ad sinum F B, est sicut proportio N ad sinum T E, H uerò manebit idem in omni regione, propter quantitates F H, H T, & E A, easdem

A easdē manētes, ex quibus productū fuit N. Ideò sinum altitudinis poli in regione qua uolueris duc in N, & productū diuide per sinū cōplementi eiusdē altitudinis poli, & exibit sinus differētiæ semidiurni ęqualis & breuissimi in eadem regione. Fietq; hoc ingenio, tabulæ diei longissimi in omni regione compositio facilis.



Quilibet duo paralleli per puncta eclipticæ æqualis distantiæ à duobus punctis tropicis euntes, secant de horizonte obliquo ab utraque parte æquinoctialis arcus æquales, & fit alternatim arcus diei unius æqualis arcui noctis alterius. Idem quoque fit de parallelis euntibus per puncta eclipticæ, à duobus punctis æquinoctiorum æqualis distantiæ. Propositio VIII.

SInt talia duo puncta eclypticæ, unum ad partem septentrionis ab ęquatore, alterum ad partem meridiei. Meridionale oriatur in horizonte obliquo in H, septentrionale in K. Portiones parallelorum per ea eūtium sint N K, & M H, quartæ circulorum magnorum à polis uenientium sint F H T, & L K S. Dico arcum H E, æqualem esse arcui E K, & alternatim arcum unius diei, arcui noctis alterius. Nam cum puncta data sunt ęqualis distantiæ à punctis tropicorum aut ęquinoctiorū, oportet per ea quę de declinatione habentur, ipsa æqualis esse declinationis. Sic arcus H T, æqualis erit arcui K S, ergo ambo paralleli æqualis erunt magnitudinis, quod sinus arcus H F, sit ęqualis arcus sinui L K, quę sunt semidiametri parallelorū, ergo per 6. primi Theodosij horizon circulus magnus resecat ex eis alternatim arcus æquales, quare arcus M H fiet æqualis arcui N K, sed N K est arcus semidiei puncti orientis in K, M H autem arcus seminoctis puncti in H orientis. Item his similes sunt arcus A S & T G, igitur æquales, à quibus demptis A T, & S G, ęqualibus, remanent T E & E S æquales, igitur & residui A T & S G sunt ęquales, & arcus semidiei puncti orientis in H, arcui seminoctis puncti orientis in K æqualis, quod est secundum. ¶ Præterea cum duo arcus E T, T H, sint ęquales duobus arcubus E S, S K & anguli T & S recti, & anguli A D E compositi æquales, sequitur per modum probationis iuxta primum Euclidis arcum E H, æquari arcui E K, quod erat primum. Vel posses hoc primum probare per ea, quæ demonstrata sunt in secūda huius, quod proportio sinus B A, ad sinum totum est, sicut proportio sinus H T, ad sinum H E. Item proportio sinus D G ad totum, est sicut proportio sinus K S ad S E, sed A B est ęqualis D G, & H T ęqualis K S, ergo sinus T H ad H E sinum, sicut T H ad E K, quare per nonam quinti H E æqualis erit E K. Similiter secundū probabis per ea, quæ dicta sunt in probatione præmisse, quod proportio N ad sinum T E sit sicut N ad sinum E S, igitur &c.

Data solis altitudine, umbram rectam seu uersam perscrutari. Unde necesse est, ut proportio sinus altitudinis datæ ad sinum complementi eius, sit sicut proportio longitudinis umbrosi, ad umbræ suæ rectæ longitudinem. Proportio IX.

VMbram rectam dicimus umbram, quam res orthogonaliter super superficiem horizõtis erecta efficit in ipsa horizontis superficie. Sed umbram uersam uocamus, umbram quam res horizontis superficiei equidistãs efficit, in superficie orthogonali super horizõtem, uelut est umbra stili in chilindro pendente.

¶ Sit itaque circulus altitudinis A B G, cuius centrum E, & propter insensibilem quãtitatem semidiametri orbis solis ponimus, ut centrum huius circuli sit caput umbrosi facientis umbram, sitq; tale umbrosum E G, orthogonaliter superficiei horizontis, in qua sit linea G F infixum, semidiameter E B æquidistet superficiei horizontis, sitetiam nunc dicta solis altitudo arcus B C, ducta linea C E repræsentans radiũ solarem obuiet horizõti in F. Umbroso itaque G E, respondet umbra recta G F, dum altitudo solis fuerit B C arcus, cadat C D super B E, perpendicularis, & C L super E A etiam perpendicularis, fiet per 28. & 34. primi C D æqualis L E, & C L æqualis D E, C D autem est sinus altitudinis, B C, & C L sinus complementi eiusdem altitudinis. Sed per quartam sexti, C D ad D E proportio, sicut E G ad G F, sed prima tria data sunt, igitur quartũ notum fiet. Hinc etiam correlarium probatum est. Sed de umbra uersa, sit M O orthogonalis super horizontem cui infixum sit umbrosum æquidistans horizonti, quod sit M E, cuius extremitatem E sicut antea reputabimus tanquam centrum circuli altitudinis propter paruitatem semidiametri orbis solis. Altitudine ita que solis existente arcu B C, umbrosi D M, umbra uersa est M N, quæ quæritur, nota autem fiet ex quarta sexti, quod E D, ad D C, proportio sit, sicut E M ad M N. Sed tria prima sunt data, igitur quartum M N notum fiet. Infertur ex hoc correlarium illud.

Proportio sinus complementi altitudinis datæ ad sinum altitudinis, est sicut proportio longitudinis umbrosi ad suam umbram uersam ex umbra solis, seu recta seu uersa altitudinem solis conijcere. Propositio X.

SIt primo G F umbra recta data umbrosi G E, quadrabo utramque longitudinem, producti radix erit linea F E, sed F E ad E G, proportio sicut E C, sinus totius ad C D, sinum altitudinis quæ quæritur. Sed tria prima sunt data, igitur quar-

 tum

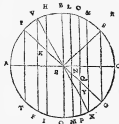
tum cognitum fiet. Itẽ sit N M umbra uersa data, ex qua & E M, nota fiet E N. Sed E N ad N M, sicut E C ad C D, ergo sicut antea.

Sub æquatore omnes dies sunt æquales noctibus, & omnes stellæ ortum habent & occasum, & umbræ quandoq; uersus meridiem, quandoq; uersus septentrionem, quandoq; nusquam declinant. Propositio XI.

Horizon enim habitantiũ sub æquatore secat ipsum æquatorem, & omnes parallelos in portiones semicirculos. Et quia transit per polos mũdi, super quibus fit stellarum reuolutio, oportet ut omnes oriantur omnesq; occidant. Et cum sol in hora meridiei nunc sit meridianus à zenith, nunc septentrionalis, nunc uerò in ipso zenith, quod est polus horizontis, Verum constat quod de umbris dicitur.

Sub omni parallelo uersus septentrionem ab æquatore bis tantũ fit dies æqualis nocti in anno, & dies æstiui hibernis longiores, noctes breuiores. Et quanto ab æquinoctijs distantiores, tanto æstiui productiores, hiberni correptiores. Et quædã stellæ apparentes semper, quædam occultæ semper. Et distantia zenith ab æquinoctiali æqualis altitudini poli. Propositio XII.

Sit meridianus A B C D, axis mundi in eo A E C, duo poli A & C, æquinoctialis B D, parallelus meridianus H I unus, F T alter. Septentrionales uerò L M O P S G, erit itaq; A E C loco horizontis in sphæra recta. Et quia in obliqua alter polorum eleuatur, sit ille C, & linea horizõtem obliquum designans F E G. Palam est autem & horizon F E G, æquatorem B D, tãtum per æqua secat. Reliquos uerò parallelos inæqualiter secare necesse est, & O Q maiorem esse L N. Item L N maiorem B E, & B E maiorem H K. Itẽ stellę inter parallelum G S, semper erunt supra horizontem, & inter parallelum F T, semper sub horizõte. Item zenith capitum sit R, fietq; arcus B R, æqualis arcui C G, quod B C sit quarta, & R G quarta.



Sub remotiori parallelo ab æquatore maior est diei rum & noctium inæqualitas, maiorq; pars stellarum semper apparentium, maior etiam semper occultantium. Propositio XIII.

Vt si in figura superiori obliquum horizontem magis inclines & designaueris eũ per lineam V E X, in parallelo O P, tunc arcus semidiurnus signabitur per O Y, nocturnus per Y P. In horizonte autem minus obliquo punctus Q hæc separabat. Sed maior est inæqualitas O Y, & Y P, quàm O Q, & Q P. Item pars stellarum semper apparẽtium iam distinguetur parallelo & X, & non apparentium V F, sed H I paralleli plura includunt quàm paralleli S G, igitur &c.

Sub omni

Sub omni parallelo inter æquinoctialem & tropicum cancri, umbræ meridiei quandoque uersus septentrionem, quandoq; uersus meridiem flectitur, & bis in anno nusquam. Propositio XIIII.

Quando enim est in gradu paralleli per zenith eūtis, nusquam flectitur umbra meridiana, sed in gradu meridiano ab hoc declinat umbra uersus septentrionem, in septētrionali uersus meridiem.

Sub tropico cancri semel in anno nulla fit umbra meridiana, nunquam autem ad meridiem fiet inflexio. Propositio XV.

Reflexu quidem caret sole in principio cancri existēte. In reliquis uero locis eclipticæ, perflexum uersus septentrionem necesse est esse.

Inter tropicum cancri & circulum arcticum habitantibus, umbra meridiana nunquam flexu caret, sed omnes uersus septentrionem inflectuntur. Propositio XVI.

Patet quia sol zenith eorū nūquam attingit.

Sub circulo arctico semel in anno dies 24. horarum sine nocte constituitur, & umbra in eo ad omnem partem horizōtis circuit, semelque nox 24 horarum sine die producitur. Propositio XVII.

Illic enim tropicus cancri horizontem contingendo nunquam mergitur, sicut tropicus capricorni nūquam emergitur.

Sub polo mundi medietas sphæræ apparet semper, & reliqua occulta est semper. Annoq; dimidio lux continua, & reliquo nox una. Propositio XVIII.

Aequinoctialis enim illic in superficie horizōtis est, ideò patet propositum.

In horizonte obliquo quilibet duo eclipticæ arcus æquales, à punctis æquinoctiorum inchoati, æquales habent ascensiones. Vnde constat quoslibet duos arcus eclipticæ æquales, & æqualiter à punctis æquinoctiorum distantes, æquales habere ascensiones. Propositio XIX.

Sit meridianus A B G D, medietas æquatoris A E G, medietas horizontis obliqui B E D, duo arcus eclipticæ æquales P H & T K, ita quod quisque punctorū F & T sit punctus equinoctij. Palam est quod cum arcu F H oritur arcus æquatoris F E, & cum arcu T K oritur arcus equatoris T E. Dico duos arcus F E, & T E, æquales esse. Sint poli mundi L & M, ducantur arcus circulorum magnorum L E, M L, K L, T M, H & M F, quia H & K sunt puncta æqualis distantiæ à sectione equatoris & eclipticæ, igitur per ea quę habentur de declinatione, declinationes eorum & complementa declinationum suarum sunt æqualia.



Ita arcus L K, equalis arcui M H, sed L T æqualis M F, quod uterque sit quarta, & T K equalis sit F H, exposito igitur per scientiam triangulorum sphæralium angulus F M H, æqualis est angulo T L K. Item per octauam huius E K æqualis est E H, & duo K L & L E æquales duobus H M & M E, igitur per eandem sciētiā angulus K L E, æqualis

angulo H M E, ergo residuus E L T, æqualis residuo E M F. Sed duo latera F M, M E sunt æqualia duobus E L, L T, quia omnes sunt quartę, igitur basis F E ęqualis basi E T, quod fuit ostendē dum. Hinc patet correlarium, & ex cō ceptione. Si ab æqualibus æqualia demas, remanentia fient ęqualia.

Quilibet duo arcus ecliptica æquales, & æqualiter ab alterutro puncto tropico distantes, habent ascensiones in horizonte obliquo coniunctas æquales, ascensionibus rectis eorundem pariter coniunctis. Propositio XX.

Sit ut antea meridianus A B G D medietas æquatoris, A E G medietas horizontis obliqui, B E D duo arcus zodiaci æquales, & ęqualium distantiarum à puncto tropico hyemali sint F H, T H, ita ut T sit principium ęquinoctij uernalis F, æquinoctij autumnalis, quos necesse est in H terminari per octauam huius, etiā per æqualitatem complementorum suarū declinationum.

B A K F H L E T G D

Palam autem est quod F H, eleuatur in horizonte obliquo cum F E, & T H eleuatur cum T E, eo quod cum punctus T peruenerit ad horizōtē, tam T H quàm T E, sunt perorti. Igitur totus arcus T E F, æquatur ascensionibus obliquis duorum arcuum F H & T H. Preterea sit polus meridianus K, à quo per H ueniat quarta circuli magni K H L, per dicta superius de ascensionibus rectis, palam est quod in sphæra recta F H eleuatur cum F L, & T H eleuatur cum T L. Sed duo arcus T L, & L F sunt æquales duobus arcubus T E & F E, ergo patet propositum. Ex his infertur hoc correlarium.

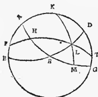
Notis ascensionibus obliquis in una quarta ecliptica, notæ quoque fient in quartis reliquis.

¶ Notis enim ascensionibus in quarta ab ariete ad cancrū, per premissam noscentur & ascensiones in quarta à capricorno ad arietem. Inde per hanc reliquarum quartarum ascensiones patefient. ¶ Habes etiam quod differentiæ ascensionum, in sphæra recta & obliqua arcuū eclypticæ equalium, & æqualiter à puncto tropico distantium sunt eædem, & quod per medietatem eclypticæ septentrionalem ascensio recta sit obliqua maior, per reliquam uerò minor.

Cuiuslibet arcus ecliptica à puncto equinoctij uernalis inchoati, ascensionem in horizōte obliquo demonstrare. Propositio XXI.

Sit meridianus A B G D medietas horizontis obliqui, B E D medietas æquatoris, A E G medietas eclypticæ, F H T punctus ęquinoctij uernalis, H arcus eclypticę H L. datus. Palam est quod eius ascensio in hoc horizonte est arcus H E, qui quęritur. ¶ Sit polus septentrionalis K, à quo ueniat quarta circuli magni per L, quæ sit K L M. Palam est quod arcus H L, ascēsio recta est H M, quę ex superioribus nota est, eius autem & ascensionis obliquę differentia est E M, quę sic nota fiet. Quia duo arcus K M & E D, à terminis duorum G K & G E ducti, secant se super L, ergo proportio sinus arcus

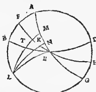
arcus K D ad finum arcus D G compo ſita eſt ex duabus, ſcilicet, proportio ne ſinus arcus K L, ad ſinum arcus L M, & proportione ſinus arcus M E, ad ad ſinum arcus E G.



Sed quinque arcus noti ſunt, nam K D eſt eleuatio poli ſuper horizõtem pro poſitum D G, complementum eius K L, complementum declinationis pun cti L, & L M ſua declinatio, & E G quar ta circuli, igitur per regulam ſex quan titatum M E cognitus erit, ideoq; & H E reſiduus de H M, datus erit, quẽ quærebatur.

In quocũque horizonte obliquo dato, inuentionem iam dictam ad quatuor quantitates redigere. Hinc manifeſtum eſt, ſi ſinus altitudinis poli in horizon te tuo ductus fuerit per ſinum totum, & quod exit diuiſum pe. ſinum complementi euſdem altitudi nis poli, erit eius, quod ex hac diuiſione prouenit ad ſinum differẽtiæ aſcenſionũ rectæ & obliquæ, quæ quæritur proportio ueluti ſinus complementi decli nationis, ad ſinum eiuſdem declinationis pro portio. Propoſitio XXII.

HAbes enim ex præmiſſa, quod proportio ſinus K D ad ſinum G D cõpoſita eſt ex duabus, uidelicet, proportiõe ſinus K L ad ſinum L M, & proportione ſinus M E ad ſinum E G. Vtram harum præ poſueris poſtremã, nihil differt. Due ſinum K D in ſinum E G, & exeat Q, di uide Q per ſinum D G, proueniat R. Di co quod R ad ſinum M E proportio, ſit ſicut ſinus K L ad ſinum L M propor tio. Nam K D ſinus in E G ſinum, facit Q. Item ſinus D G in R, facit etiam Q, ergo per 15. ſexti, proportio L D ſinus ad ſinum D G, eſt ſicut proportio R ad ſinum E G, quare proportio R ad ſinũ E G, componetur quoque ex duabus, ex quibus ſinus K D, ad ſinum D G eſt cõpoſita. Neceſſe eſt igit ut R ad ſinũ M E proportio, ſit ſicut ſinus K L ad ſinum L M, quod eſt propoſitum, & correlarij intentio R, itaq; in unaquaq; regione propoſita ſemper idem mane bit, propterea quod in ea K D, D G, & E G, arcus ĩdem continuè maneant, ex quibus R producitur.



Cuiuſlibet arcus eclipticæ aſcenſionum rectè & ob liquè differentiam, per arcum circuli magni à polo mundi uenientẽ, determinare. Propoſ. XXIII.

SIt circulus meridiei A B G D, medi etas horizõtis B E D, medietas æquinoctialis A E G, & eclipticæ F E H, ita ut E ſectio æquinoctia lis eclipticæ & horizõtis ſit pũctũ uer nale. Sit aũt de ecliptica arcus E T da tus, portio paralleli trãſeũtis p T ſit T K, à polo meridionali L, procedãt arcus quarta-

quartarū circulorum L T M L K N L E. Palam est arcum zodiaci E T in sphęra recta oriri, cum arcu M E, & in obliqua cum arcu M N ęquatoris. Orit enim in obliqua cum arcu paralleli T K, cui similis est arcus M N. Cum eadem autem proportione oriūtur similes arcus parallelorum, in omni loco & tempore. Est igitur E N differentia ascensionum, rectę & obliquę arcus ipsius E T determinata, per arcum circuli magni L K N, à polo uenietis, quod est in tentum. Quare talis ascensionum differentia, semper determinabitur per arcum circuli magni, uenietis à polo per punctum sectionis paralleli & horizontis.

Ascensionum rectarum & obliquarum differētias uia compendiosiori deprehendere. Patet ex hoc quod proportio sinus totius, ad sinum ascensionum rectarum alicuius arcus eclipticæ ab ariete inchoati, sit sicut proportio sinus differentiæ semidiurni minimi & æqualis, ad sinum differentiæ ascensionū rectæ & obliquæ talis arcus. Propositio XXIIII.

Maneant horizon meridianus & equator ut in figura superiori, & punctum H sit sectio horizōtis obliqui & paralleli tropici hiemalis, & sectio horizontis & paralleli transeuntis per finem arcus eclipticę incepti ab E pūcto uernali, cuius ascēsio obliqua quęritur sit K, quartę magnorum circulorū à polo F uenientium, sint F H T F K L. Palam est ex antedictis L E esse differentiam ascensionum quę quęritur, & T E esse differentiam semidiurni minimi & æqualis. Cum autem à terminis duorum arcuum T F T E reflectantur duo alij F L E H, secantes se in K, fiet proportio sinus F H ad sinum H T, cōposita ex duabus, scilicet, pro portione sinus FK ad sinum K L, & sinus L E ad sinū E T. Sed ex ultima primi huius patet, quod sinus FH ad sinū H T proportio cōponitur ex duabus, scilicet, proportione sinus F K ad sinū K L & proportione sinus eleuationis rectę talis arcus eclipticæ, cuius terminus oritur in K, aut cuius parallelus habet declinationē K L ad sinum totum.



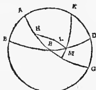
Necesse est igitur ut proportio sinus arcus T E ad sinum arcus E L, sit sicut proportio sinus totius ad sinum eleuationis rectę talis arcus eclipticæ. Patet itaque propositum.

In regione cui polus mundi eleuatur 47. gradibus, proportio sinus complementi declinationis alicuius arcus eclipticæ ad sinum declinationis eiusdem, est sicut proportio sinus totius ad sinum differentiæ rectæ & obliquæ ascensionum talis arcus. Propositio XXV.

Sit talis regionis horizon B E D, medietas æquatoris A E G & meridianus A B G D, polus mundi K, punctum uernale sit H, arcus eclipticæ sit H L, quarta circuli magni à polo uenientis sit K L M, erit itaque arcus æquinoctialis H M ascensio recta, arcus eclipticæ H L, & eius ascensio obliqua erit H E, differentia autem harum ascensionū est E M. Dico quod proportio sinus KL ad sinū L M, est sicut proportio G E sinus ad sinum E M.

Proportio

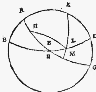
Proportio enim sinus K D ad sinum D G componit ex duabus, scilicet, pro portione sinus K L ad sinum L M, & pro portione sinus M E ad sinum E G. Sed in hac regione K D est æqualis D G, qua re proportio æqualitatis constituitur ex duabus iam dictis.



Igitur per regulã de additione proportionum, quod fit ex ductu K L in sinum M E est æquale ei, quod fit ex ductu sinus L M in sinũ totũ. Ideò per 15. sexti, proportio sinus K L ad sinum L M, est sicut proportio sinus totius ad sinum M E, quod est intentum.

In omni alia regione obliqua, proportio sinus complementi altitudinis poli ad sinum altitudinis poli, est sicut proportio sinus differentiæ ascensionum rectæ & obliquæ alicuius arcus eclipticæ, in regione cui polus eleuatur 45 gradibus, ad sinum differentiæ ascensionum rectæ & obliquæ eiusdem arcus eclipticæ in tali alia regione. Prop. XXVI.

Repetatur proxima, nisi quod K D & D G iã sint inequales, H L tamẽ & K L & L M, maneãt eiusdẽ quãtitatis ut in proxima, & sit gratia exẽpli K D ia 40. grad. Dico quod in regione cui polus eleuatur 40. gradus, proportio sinus D G ad sinum K D, est sicut proportio sinus M E in regione cui polus eleuatur 45. gradus ad sinum M E, in regione cui polus eleuatur 40. gradus. Nam in regione eleuationis poli 40. gradus, proportio sinus K D ad sinum D G, composita est ex duabus, scilicet, proportione sinus K L, ad sinum L M, & proportione sinus M E in illa regione ad sinum E G. Sed proportio sinus K L ad sinum L M per præmissam, est sicut proportio sinus totius ad sinum M E regionis eleuationis poli 45. graduum, ergo proportio sinus K D ad sinum G D, in regione 40 est cõposita ex duabus, scilicet, proportione sinus totius ad sinum M E, in regione 45. & proportione sinus M E, in regione 40. ad sinum totum, utram harum ultimarum præposueris, nihil interest.



Faciunt enim simul proportionem sinus M E in regione 40. ad sinum M E in regione 45. igitur conuersim proportio sinus D G ad sinum K D in regione 40. est sicut proportio sinus M E in regione 45. ad sinum M E, in regione 40. quod est propositum. Reducta ita que proportione sinus D G ad sinum K D, in tua regione ad terminos quorum primus sit articulus, in figuris significatiuis tantum unitatem habens, & habitis sinibus differentiarum ascẽsionum rectarum & obliquarum in regione 45. graduum, facillimum erit componere tabulam ascensionum obliquarum.

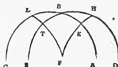
Hæc tam

Hæc iam dicta ex vigesimasecunda huius decerpere. Propositio XXVII.

IBidem conclusum est, proportionem sinus K D ad sinũ D G ex duabus componi, scilicet, proportione sinus K L ad sinum L M, & proportione sinus M E in horizonte obliquo dato ad totum. Ex sinu L M, in totum fiat Q, Q diuisum per sinum K L faciat R. Fiat igit per 15. sexti proportio sinus K L ad sinum L M, sicut proportio sinus totius ad R. Sed per 25 huius talis etiam est proportio sinus totius ad sinum M E, in regione 45. quare per nonam quinti R erit æqualis sinui M E, in regione 45. ex sinu K L in sinũ M E alterius regionis fiat, S erit ex additione proportionũ, Q ad S proportio sicut sinus D G ad sinum K D. Sed per 15. quinti, sic est etiã proportio R ad sinum M E, alterius regionis, quare patet propositum.

Si super duo puncta ecliptice æqualiter à puncto uernali aut autumnali remota, duo arcus circulorũ magnorum à polo mundi ueniant, causabunt duos angulos ex eadem parte ecliptice extrinsecum æqualem intrinseco sibi opposito. Propositio XXVIII.

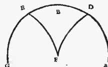
SIt medietas æquinoctialis A B G, medietas ecliptice D B E, punctus æquinoctij B, duo puncta ecliptice sunt H & T æqualiter à puncto B remota, duo arcus circulorum magnorum à polo F uenientes super illa pũcta, qui sunt F K H, F T L. Dico angulum F T E, equalem esse angulo F H B. Est enim K H æqualis L T, propter declinationes equales, & B L æqualis B K, propter equales ascensiones rectas, ideo trianguli B H K & B T L sunt equilateri, igitur & æquianguli per ea quæ ex Theodosio & Mileo trahuntur. Ergo angulus B H K, æqualis est angulo B T L.



Sed B T L est equalis cõtraposito F T E, igitur propositum &c.

Tales autem duos angulos pariter duobus rectis æquos esse, dum puncta ecliptice talia æqualiter à puncto tropico distiterint. Propositio XXIX.

IN arcu eclipticæ A B G pũctum tropicum sit B, duo puncta æqualiter ab eo remota, sint E & D, super quæ à polo F arcus magni ueniant F E, F D.

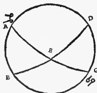


Dico angulum F E G cum angulo F D B pariter duobus rectis equos esse, quia B E æqualis est B D, erit propter declinationes pares F E æqualis F D, ergo anguli super basim E D sunt æquales. Sed unus eorum cum angulo extrinseco alterius simul sunt æquales duobus rectis, ergo patet propositum.

Angulus

Angulus ex concursu meridiani & eclipticæ in puncto tropico rectus est. Propositio XXX.

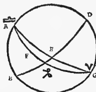
Sit meridianus ABGD, meditas eclipticæ AEG, in qua A sit punctum tropicū. Erunt enim tunc poli eclipticę in meridiano, scilicet, D & B, unde AD erit quarta circuli. Sic & DG, describamus circuli magni medietatem euntem per polos D & B, huiusq; poli sint A & G, hic secet AEG in E, constabit AE, quartam esse circuli E & G.



Quia itaq; à polo D circuli AEG, descendunt arcus circulorum magnorū super circulum ABG, scilicet, DA, DE, DG, necesse est ut quisque sit quarta, ergo DE est quarta, sed ipse subtenditur angulo A, igitur angulus DAE est rectus, quod est intentum.

Angulos tales in punctis æquinoctiorum prouenientes patefacere. Propositio XXXI.

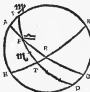
Meridianus ABGD, polos mundi teneat B & D, medietas æquatoris sit AEG, & eclipticæ AFG, ita ut A sit punctum autumnale per polos mundi & puncta tropica circuli magni procedentis medietas sit DB, qui erit colurus solstitiorum, ideò F punctum hyemale, & maxima EF declinatio, & ED,



quarta circuli, ergo anguli DAF, quantitas est arcus DEF cognitus, & per ante præmissam residuū de duobus rectis est quantitas huius anguli in puncto uernali prouenientis.

Angulum talem in quolibet alio puncto eclipticæ prouenientem inquirere. Propositio XXXII.

Si hos angulos sciuerimus per quartam eclipticę, quę est à puncto estiuo in punctum autumnale, tunc ex doctrina 28. atq; 29. huius sciemus eos etiam in reliquis tribus quartis.



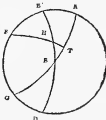
¶ Sit igitur meridiani circulus AKGD, ęquatoris medietas AEG, eclipticæ me

D dietas

dietas BFD, ita ut F sit punctum autu nale, & B unus de punctis ecclypticæ in quarta, quę est à puncto æstiuo in punctum autũnale. Inuenire uolumus angulum KBF. Fiat medietas circuli magni KETH, cuius poli sint B & D, unde BT erit quarta, sicut & BH, quod à polo circuli KTH, ueniant super eũ circulum. Item quia amborum circulorũ, AEG, & HEK, poli sunt in circulo ABGD, oportet ut E sit polus circuli ABGD, ergo & EH quarta. Sed proportio sinus BA, ad sinum AH componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus BF, ad sinum FT, & proportione sinus TE, ad sinum EH. BA autem est declinatio puncti B dati, AH complementũ eius, BF est arcus zodiaci notus, FT cõplementum eius, & EH est quarta circuli, ideò per regulam sex quãtitatum, TE notus fiet. Sed EK est quarta, ideó que totus KT arcus, qui est quãtitas anguli TBK, datus erit. Conemur id modo in quatuor quantitates redigere.

Proportio sinus complementi declinationis puncti eclipticæ dati, ad sinum complementi maximæ declinationis, est sicut proportio sinus arcus tali eclipticæ à sectione æqualitatis ad punctum datum, ad sinum suæ ascensionis rectæ. Propositio XXXIIII.

Repetatur figura ultima primi huius, in qua meridianus uicem coluri solstitiorum habẽs est, ABGD æquatoris medietas, AEG ecclyptice, BED est sectio æqualitatis arcus EH datus. Polus mũdi sit F, à quo ueniat quarta circuli magni FHT, erunt ex prioribus TH, declinatio puncti BHF, complementum eius, & ascensio recta arcus EH erit ET. Dico proportionem sinus FH, ad sinũ FB arcus, qui est complementum maximę declinationis, esse sicut proportio nem sinus EH ad sinum ET. Quod sic patet: Quia proportio sinus FE, ad sinum BA, componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus FH ad sinum HT, & proportione sinus TE, ad sinum totum, scilicet, arcus EA. Pono inter sinum FB, & sinum FH, medio loco sinũ BA, tunc constabit, quod proportio sinus FB ad sinum FH, cõponitur ex duabus, scilicet, proportione sinus FB, ad sinum BA, & proportione sinus BA ad sinum FH, ergo proportio sinus FB ad sinum FH constabit ex tribus, scilicet, proportionibus sinus BA, ad sinum F H, & sinus FH ad sinum HT, & sinus TE, ad sinum totum. Sed primę duę faciunt proportionem sinus BA ad sinũ HT, ergo proportio sinus FB, ad sinũ FH, cõponitur ex duabus, scilicet, proportione sinus B A ad sinum HT, & proportione sinus TE, ad sinũ totum,

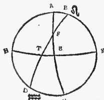


Proportio aũt sinus BA, ad sinum HT, per correlariũ penultimę primi huius, & per mutatã proportionalitatẽ est, ut proportio sinus totius ad sinum BH, quare proportio sinus FB, ad sinum FH, cõponitur ex duabus, scilicet, proportione sinus totius ad sinum EH, & proportiõe sinus TE, ad sinum totum, utram harũ præposueris, nihil uariat.

Sed cõponunt proportionẽ ſinus T E, ad ſinũ E H, quare proportio ſinus F B, ad ſinum F H, eſt ſicut proportio ſinus T E, ad ſinum E H, ideoq; cõuerſim patet propoſitum. ¶ Ex hac iterũ habes inuentionẽ aſcenſionum rectarum ad quatuor quantitates redactam.

Proportionem ſinus cõplementi declinationis puncti ecliptic[ae] dati, ad ſinum complementi maxim[ae] declinationis eſſe, ut proportionem totius ſinus ad ſinum anguli ex ſectione eclyptic[ae] & meridiani ſuper dato puncto prouenientis. Propoſitio XXXIIII.

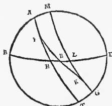
Repetatur figura ante premiſſa, in qua B A fuit declinatio puncti B dati, & A H complementũ eius. Dico quod proportio ſinus A H ad ſinum cõplementi maxim[ae] declinatiõis eſt, ſicut proportio ſinus totius ad ſinum T K arcus, qui eſt quantitas anguli T B K.



Nam proportio ſinus T K, ad ſinum totum, ſcilicet, arcus K E eſt compoſita ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus totius, qui eſt arcus T B, ad ſinum arcus B F, & proportione ſinus F A ad ſinum F B, qui eſt totus, utram harum poſtremarum ante poſueris, non mutatur. Ipſe enim faciũt proportionem ſinus F A, ad ſinum F B, quare proportio ſinus T K, ad ſinum totũ eſt, ut proportio ſinus F A ad ſinum F B, F A autem eſt aſcenſio recta arcus ecliptic[ae] F B. Ideoq; cum per premiſſam ſinus F A, ad ſinum F B, proportio ſit ſicut proportio ſinus complementi maxim[ae] declinationis ad ſinum H A, erit proportio ſinus T K ad ſinum totũ, uelut proportio ſinus complementi maxim[ae] declinationis ad ſinum H A, ergo conuerſim patet propoſitio. Habemus igitur hoc opus reductum ad quatuor quantitates, in quibus du[ae] ſemper e[ae]dem manent, quod nõ paru[ae] facultatis erit.

Omnes duo anguli ex concurſu eclyptic[ae] & horizontis obliqui, in punctis ecliptic[ae] [ae]qualiter à punctis [ae]quinoctij remotis, prouenientes ex eadẽ parte extrinſecus, uidelicet, intrinſeco oppoſito ſibi ſunt [ae]quales. Propoſitio XXXV.

Sit meridianus A B G D, horizontis obliqui medietas B E D, [ae]quatoris medietas A E G, duo arcus [ae]quales ecliptic[ae] F H & K L, ita ut tam F quàm K ſit pũctum autumnale. Dico angulum E H T [ae]qualem eſſe angulo D L K. Sunt enim trianguli F H E, & K L E [ae]quorum laterum.

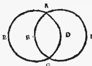


Nam F H [ae]quale K L, H E [ae]quale L E, ut ex ſecunda huius oſtendi poteſt, & baſis E F [ae]qualis baſi E K, propter aſcenſiones rectas [ae]quales, ut ex 33. huius tra

ius trahitur, igitur anguli equis lateribus contenti equales erunt, sic angulus EHF, æqualis est angulo ELK, qua re residuus EKT, æqualis residuo DLK, quod est intentum.

Tales duos angulos, quorum unus sit in oriente, alter in occidente, unus quidem extrinsecus, alter intrinsecus ex eadem parte eclipticæ oppositus, simul æquales duobus rectis esse. Propositio XXXVI.

Sint horizontis circulus ABGD, & circulus eclipticę AEGF, se in punctis A & G secantes. Dico duos angulos DGF, & DAE simul duobus rectis æquales esse. Nam duo anguli FAD, equales angulo FGD, ex eo quia arcus maxime declinationis horum circulorum, uelut arcus DF trāsiens per pūcta maxime declinationis eorum est unus, quare duo anguli DGF, & DAE, simul sunt æquales duobus rectis, quod est propositū. ¶ Ex hoc manifestum est.

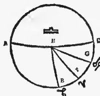


Duos angulos tales qui fiunt in punctis eclipticæ à puncto tropico æqualiter remotos, orientalem quidem unum, alium occidentalem simul duobus rectis æquales esse.

¶ Quoniam enim in punctis eclipticę æqualiter à punctis æquinoctij remotis, duo anguli orietales ambo sunt æquales, ut in præmissa angulus MH, æqualis angulo ML, ideoq; & anguli occidentales duorum punctorum punctis H & L, oppositorū unus alteri est æqualis. Sed angulus orientalis puncti H, cum angulo occidētali puncti oppositi L, sunt punctorum æqualiter à puncto solstitij remotorum, sed ipsi simul sunt æquales duobus rectis, igit. Notis itaque angulis orientalibus ab ariete in libram, noti fient anguli orietales alterius medietatis, ut ex his patefient anguli occidentales utriusque medietatis.

Angulos dictos in punctis æquinoctiorum patefacere. Propositio XXXVII.

Sit meridianus ABGD, horizon obliquus quarta AED, quarta equinoctialis FEP, punctum uernale quartæ eclipticæ EG. Item & B punctum autumnale quartę eclipticæ, EBG punctus solstitij estiualis B, hiemalis. Dico angulos DEG, & DEB, notos fieri ex ratione sphæræ, patet FB, & FG esse maximas declinationes eclipticæ, & D complementum altitudinis poli, cui si abstuleris FG, aut addideris FB, prouenient arcus DG, & DB noti, scilicet, quātitates angulorum DEG. Sed DEB est orietalis, qui fit in pūcto uernali.

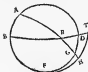


Residuū uero de duob. rectis est occidētalis q fit in eodē pūcto, DEB aūt est orietalis, qui fit in puncto autumnali, residu-

residuum de duobus rectis est occidentalis, qui fit in eodem puncto.

Angulum orientalē qui fit ex sectione eclipticæ, & horizontis obliqui apud quodcūque punctum eclyptic æ, per motum cœli medium & eius declinationem inuestigare. Propositio XXXVIII.

Sit meridianus A B G D, medietas eclipticæ A E G, cuius duo puncta A & E sint data, medietas horizontis obliqui sit E D. Sit autem exempli gratia, E punctus primus thauri. Ideoq; per ascensiones notus erit punctus A, in medio cœli, & ei oppositus G, hinc arcus E G datus erit, sed ipse in regionibus septentrionalibus minor est quarta circuli. Sit itaq; quarta E G H, per H eat circulus magnus, cuius polus sit E, secans horizontem in T, & meridianum in F.



Quia itaque anguli ad D & T sunt recti, necesse erit ut F sit polus horizontis, ideoq; F D, & F T sunt quartæ. Item per declinationem gradus medij cœli, & latitudinem regionis nota fiet altitudo meridiana gradus medij cœli, scilicet, arcus A B, cui est æqualis arcus D G. Sed proportio sinus F T, ad sinum T H componitur ex duabus, scilicet, proportione sinus F D ad sinū D G, & proportione sinus E G, ad sinum E H. Sed quinq; ex his arcubus sunt noti, nam F T, F D, & E H, sunt quartæ, D G altitudo meridiana pūcti medij cœli G E, distantia gradus ascendentis à gradu mediæ noctis, igitur arcus T H, notus fiet, qui est quantitas anguli D E G, qui quærebatur. ¶ Ex his trahitur illud corrolarium.

Proportio sinus totius ad sinum anguli qui quæritur, est sicut proportio sinus arcus eclipticæ inter puncta ascendentis & medij cœli, ad sinum altitudinis puncti eclipticæ in medio cœli.

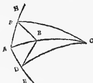
¶ Patet, nam proportiões duę quę cōponunt primam faciunt proportionē sinus G E, ad sinum G D. Sinus autem G E, est idem cum sinu A E, quod A E G, sit semicirculus, igitur &c.

Quilibet duo puncta eclipticæ ab alterutro puncto tropico æqualiter remota, dū à meridiano ad utramque partem per æquos paralleli arcus fuę destiterint, æquales habēt à circulis altitudinum à zenith distantias. Angulisq; duo qui fiunt ex concursibus circulorum altitudinum & eclipticæ in illis punctis extrinsecus, cum intrinseco sibi ex eadem parte opposito simul sunt duobus rectis æquales. Propositio XXXIX.

Sit proportio meridiani A B G, in qua B polus horizōtis, G polus mundi, arcus eclipticæ unus A F H uersus occidētem, alter A D E uersus oriētem, in quibus sint duo pūcta F & D, æqualiter ab alterutro puncto tropico remota, distentque per æquos arcus paralleli sui à meridiano, ductis arcubus circulorum altitudinū B F, B D, G F, & G D. Dico duos arcus B F, & B D æquales esse, & angulos B F A, & B D E, simul ęquos esse duob. rectis. Nam propter æquales punctorum F & D à meridiano distantias, fiet angulus B G F, æqualis angulo B G D, & propter pares declinationes G F, erit æqualis G D. Hinc cum B G, latus commune sit utrique triangulo B G F, B G D, concludes B F æqualem B D, quod est

D 3 primum

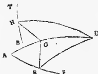
primum. Et angulum B F G, æqualem angulo B D G.



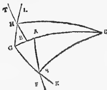
Sed ex 29. huius angulus G F A, cum angulo G D E, simul sunt æquales duobus rectis, dempto itaque B F G ex uno, & alteri addito B D G, fient duo anguli B F A & B D E, simul ęquales duobus rectis, quod est secundum.

Cum fuerit idem punctus ecliptica ad utranq; partem ì meridiano per arcus paralleli sui æqualiter remotus, æqualis erit à polo horizontis distantia. Anguliq; ex sectionibus circulorum altitudinum cū ecliptica in eo puncto extrinsecus, cum intrinseco sibi ex eadem parte opposito simul sunt æquales duplo anguli, qui fit ex meridiano & ecliptica super eodem puncto eclipticæ, siue puncta eclipticæ, tunc cœlum mediantia sint meridiana à polo horizontis, siue septentrionalia. Propositio XL.

Sit portio meridiani A B D, in qua sit polus horizōtis G, polus arcticus D. dvę portiones eclipticę A E F, B H T, in quibus H & E, idem punctū eclipticę reprę sentant, cū æqualiter à meridiano hinc atque inde distiterint per arcus paralleli sui, E quidem orientale, H occidentale, & puncta eclipticę uaria, tunc cœlum mediantia sint A & B, distentq; primo à polo horizontis G, ad partem meridiei ductis arcubus circulorū magnorum, G E, G H, D E & D H. Dico arcum G H, ęqualē esse arcui G E, & duos angulos G H B, & G E F, simul esse æquales duplo anguli D H B, seu D E F.



Sicut enim in premissa propter arcus paralleli quibus pūctū à meridiano distat æquales, oportet angulum G D H, æqualem esse angulo G D E, & propter eandem declinationem oportet D H æqualem esse arcui D E, hinc faciēdo latus G D, commune utriq; triangulo, G D, H G, D E, fiet basis G H ęqualis basi G E, quod est primum, & angulus G D H æqualis angulo G D E. Sed D H B ęqualis est D E F, cum H & E idem punctū reprę sentent, & duo anguli G H B, & G H D, constituunt angulum D H B, scilicet, ęqualem angulo D E F, ergo duo anguli G H B, & G E D, constituunt angulum ęqualem angulo D H B, seu D E F, ergo tres anguli G H B, G E D, D E F, sunt duplum angulo D E F, quare duo anguli G H B, & G E F, sunt æquales duplo anguli D E F, quod est secundum.



Sunt præterea puncta A & E, à polo horizontis G septentrionalia, arcus G H sit cõtinuatus in L, & G E in K. Dico angulos L H B, & K E F, simul æquales esse duplo anguli D E F, ostenditur enim G H æqualis G E ut antea, & angulus D H G, æqualis angulo D E G. Igitur residuus D H L, æqualis residuo D E K. Sed quia D H B est æqualis angulo D E F, cũ H idem repræsentet punctũ, ergo totalis L H D æqualis duobus D E F & D E K, addito utrobiq; K E F, erunt duo L H B, & K E F, simul æquales duplo anguli D E F, quod est propositum.

Si vero unum punctorum tunc cœlum mediantium à polo horizontis esset meridionale, alterũ septentrionale, anguli provenientes ex concursu eclipticæ & circulorum altitudinis ambo simul differunt à duplo anguli, qui fit ex concursu meridiani & eclipticæ, super eodem puncto duorum rectorum quantitate, ipso quidem maiores dum punctum portionis orientalis meridionale fuerit, minores autẽ dum septentrionale. Propositio XLI.

Sit primo A meridionale, B septẽtrionale, à polo horizõtis G, & sint arcus ducti, ut antea. Dico duos angulos G E F, & L H B, simul maiores esse duplo anguli D E F, seu D H B, quãtitate duorum rectorum.

Est enim D H G æqualis angulo D E G. Sed duo anguli D H G, D H L, æquantur duobus rectis, ergo duo anguli D E G, & D H L, æquales sunt duobus rectis. Sed angulus D E F æqualis est angulo D H B, ergo duo anguli G E F, & L H B sunt æquales duobus rectis, & duplo anguli D E F. Ideoq; duo anguli G E F, & L H B, maiores sunt duplo anguli D E F, quantitate duorum rectorum, quod est propositum. ¶ Sit præterea A septentrionale, B meridionale, cæteraq; sint ut prius. Dico duos angulos K E F, G H B, simul minores esse duplo anguli D E F, quãtitate duorum rectorũ.

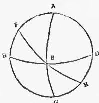
Ipsi enim simul minores sunt duobus angulis D E F, & D H B, quantitate duorum angulorum D E K, & D H G. Sed hi duo D E K, D H G, sunt duobus rectis æquales, eo quod D H G sit æqualis D E G, ergo duo anguli K E F, G H B, simul minores sunt duobus angulis D E F, D H B, quantitate duorum rectorum. Sed D E F est æqualis D H B, quod E & H idẽ punctum eclipticæ repræsentent, igitur patet propositum. ¶ Ex his palam est.

Si noti fuerint anguli antemeridiani ad unũquodque punctum zodiaci ab initio cancri ad capricornum, noti etiam erunt anguli eorundem postmeridiani. Reliquæ quoque mediatates zodiaci utrique anguli cogniti fient.

¶ Patet ex duabus premissis & præsenti.

Apud punctum eclipticæ cœlum medians, aut in horizonte existens, angulum ex coincidentia circuli altitudinis & eclipticæ, atque arcum inter polum horizontis & punctum notum esse. Propositio XLII.

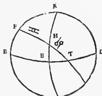
Sit meridianus A B G D, medietas horizontis B E D, medietas eclipticę F E H, poli horizontis A & G, apud punctum F datum, ex 32. aut 34. huius noscetur angulus A F E, qui quęritur.



Hinc ex declinatione puncti F, & nota regionis latitudine noscetur & arcus A F, scilicet, apud punctum E in oriente, quia A E D est rectus, & ex 38. huius per punctum E, noscetur angulus D E H, quare totus A E H, qui quęrebatur notus fiet. Arcus uero A E est quarta circuli.

Proportionem circuli altitudinis à polo horizontis usque ad punctum eclipticæ datū, ex notitia punctorum ascendentis & medij cœli deprehendere. Propositio XLIII.

Sit meridianus A B G D, medietas horizontis B E D, portio æclipticę F H, T F quidem punctus medij cœli, & T oriens puncti dati. Item in hac portiõe sit H pũctus, per quem & polos horizontis eat circulus magnus, cuius medietas sit A H E G, secans horizontem in E, quęrimus quantitatem arcus A H, quia proportio sinus A B ad sinum B F, ex duabus componitur, scilicet, proportione sinus A E ad sinum E H, & sinus H T ad sinum T F. Sed A B & A E quartę, B F altitudo est meridiana pũcti medij cœli, quę nota est ex declinatione & latitudine regionis H T, distantia puncti H à puncto ascendentis dato, T F distantia medij cœli à puncto ascendentis, quare & E H notum erit, hinc eius complementum, scilicet, A H, qui quærebatur. Correlarium.



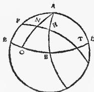
Proportio sinus arcus eclipticæ inter puncta orientis & medij cœli, ad sinum altitudinis meridianæ puncti medij cœli, est sicut proportio sinus arcus eclipticæ inter orientem punctum, & punctum eclipticæ datū ad sinum altitudinis eiusdem puncti.

¶ Nam ex sinu toto in sinum E H fiat M. Item ex sinu toto in sinum B F fiat N, ex regula subtractionis constat M ad N esse proportionem sinus H T ad sinum T F. Sed M ad N per 15. quinti, est ut proportio sinus E H, ad sinum B F, quare proportio sinus H T ad sinum T F, est ut sinus E H ad sinum B F, permutatim igitur conclude correlarium.

Aliter

Aliter idem perquirere. Propositio XLIIII.

Constituo T polum circuli magni transeuntis per maximã declinationẽ eclipticę ab horizonte, cuius quarta sit A N O, eritq; T N quarta, similiter T O quarta, & propter angulos N & O rectos, necesse est eum ire per polos horizontis & eclipticę. Quantitas anguli H T E, nota est ex 38. huius, & ipsa est arcus N O, & quia proportio sinus A O ad sinum O N, cõponitur ex duabus, scilicet, proportione sinus A E, ad sinum E H, & proportione sinus H T, ad sinum T N.



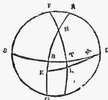
Sed A O, A E, & T N, sunt quartæ circulorum, ideo cum etiam N O & H T noti sint, notus erit H E. Hinc eius cõplementum A H, quod querebatur.

Palam igitur ex hoc quod proportio sinus totius ad sinum altitudinis puncti eclipticę, per quartam ab ascendente, est sicut proportio sinus distantię puncti eclipticæ dati, ab ascendente ad sinũ suę altitudinis.

¶ Duæ enim postremę ex quibus prima componitur, componunt proportionem sinus H T, ad sinum E H.

Apud quodlibet aliud punctum eclipticæ angulum, ex coincidentia circuli altitudinis & eclipticæ inuestigare. Propositio XLV.

Resumatur figura antepræmissa, quærimus angulum A H T, constituto H polum circuli magni, cuius portio sit K L M, duorum circulorum magnorum B E D, K L M, poli sunt in circulo A E G, ideo E K erit eorum maxima declinatio, quare E & H distant per quartas à sectione M, eruntq; H K & H L quartæ. Quia uerò proportio sinus H E ad sinum E K, componitur ex duabus, scilicet, pro portiõe sinus H T ad sinum T L, & pro portione sinus L M, ad sinum M K. Arcus autem H E, E K, H T, T L & M K, noti sunt.



Nam H E est altitudo puncti dati nota per alterã præmissarum, E K est eius cõplementum, H T distantia puncti dati ab ascendente, T L eius cõplementum, M K quarta circuli, igitur L M notus fiet, quare residuum de quarta, scilicet, arcus L K notus erit, qui est quantitas anguli K H L, ergo residuus de duobus rectis, scilicet, angulus A H T notus fiet, qui quærebatur.

Libri secundi finis.

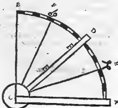
ALEXANDRINI SOLSTITIORVM ET AEQVINOCTIorum tempus, Anni quantitatem, Solis in eadem puncta ingressionem, eiusque Medium motum, Luminariorum & Planetarũ Motus Aequalis & Apparentis diuersitatem, Radicis motus alicuius constitutionem, Diei naturalis Aequalis siue Astronomici, Diuersi quoque siue Apparentis discrepantiam, Horum & Causas & Modos indicando ferè edocet.

Liber III.

Ingressum solis in punctum æquinoctij instrumenti adiutorio colligere. Propositio I.



Disponatur quadrãs ABC in superficie meridiana, sicut in 16. primi huius ostẽsum est, cũ eo prope æquinoctij tempus, quod facilè ex meridianis altitudinibus coijcies, obserua. Nore nãque prius tibi sunt per obseruationes tuas regionis tuæ altitudo, maxima solis declinatio, etiam ad singula puncta eclipticæ declinationes ipsę. Ideo si aliquo die altitudo meridiana fuerit precise cõplemẽtum altitudinis poli in tua regione, scito eo die in meridie ęquinoctium esse. ¶ Per altitudines autem meridianas proximo maiores, & minores cõplemẽto altitudinis poli, si nulla altitudo meridiana precise equalis sit cõplemento altitudinis poli, reperies horam ingressus solis in punctum ęquinoctij sic.



Si fuerit iuxta uernale, pro quolibet minuto differentię minoris altitudinis meridianę & cõplemẽti altitudinis poli unam horam accipe, horisque à meridie præcedentis æquinoctium numeratis fit talis ingressus. Si autem iuxta autumnale fuerit, tot horis à meridie pręcedente equinoctium cõputatis, quot sunt minuta differentiæ maioris altitudinis meridianæ & complementi altitudinis poli, fiet ingressus in æquinoctium. Tale tamen obseruationi autũnali magis conuenit, quia tunc aẽr purior fit. ¶ Ingressus uerò in puncta tropica difficilioris sunt obseruationis, propterea quod tunc declinatio solis parum & insensibiliter uarietur, propter quod ferè ad quatuor dies eadem altitudo solis meridiana maneat. Sed ingressus in æquinoctij puncta, magis huic rei cõmodi sunt, quod tunc declinatio solis multũ uariet, sic ut altitudo meridiana in die 24. minutis unius gradus uel augeat uel minuatur.

Anni quantitatem per obseruationem elicere. Propositio II.

Diuersi diuersas circa anni quantitatẽ considerationes habuere. Vetustissimi enim Aegyptiorũ annũ solarẽ reditionẽ solis ad aliquã stellarum fixarũ esse dicebãt. Inuenerũtque id fieri in 365. diebus, quarta diei, & 130. parte diei. Verum hæc anni assignatio non conuenit,

uenit, propterea quod stellę fixę motum separatum habeāt à motu totius, paricp ratione reuersio solis ad Iouem uel Saturnum annus dici deberet. Ideo Hypparchus & Ptolemæus dixerūt annum esse reditū solis in aliquod punctum æquinoctij aut solstitij. Quātum itaq; tēporis est ab ingressu solis in pūctum æquinoctij autumnalis, usq; proximum eius ingressum in idem punctum, tantam quātitatē annus habere dicitur. Verum propter instrumētorū, quibus tales ingressus deprehenduntur, fallaciā, uix potest uera anni quantitas inueniri, nisi per multorum annorum spacium. Quanto cp inter duas obseruationes maius temporis intercidat, tanto ueracius hanc anni quantitatem reperire potemus. Hinc Hypparchus reperit annum 365. dierū, & quartę unius. Ptolemæus uerò 365. dierum, & quartę unius minus, 300. parte diei. Hac uia procedēs sumit obseruationē Hypparchi, qua subtiliter, ut dicit, æquinoctiū autumnale cōsiderauit in anno tricesimosecundo reuolutionis tertiæ. Fuitq; à morte Alexandri anno 178. Aegyptio, & dicit eā fuisse die tertia ex quātitate super addita hora noctis media in Alexādria, cuius etastinū fuit dies quarta superadditarū. Sumit deinde cōsiderationem suā, qua anno 463. Aegyptio à morte Alexādri æquinoctium autumnale cōsiderauit. Diciteq; eā fuisse nona die mēsis Athyr, qui est tertius Aegyptiorum, post ortū solis ferè per unā horā. Interuallum autem inter ambas obseruatiōes fuit 285. anni Aegypti 70. dies, & quarta & uicesima diei. Quia itaq; inter hoc interuallo fuerūt 285. reuersiones solis, etsi annus cōstitisset ex 365. diebus, & quarta unius, oportuisset ipsum interuallū fuisse 285. anni Aegyptij 71. dies & quarta unius. Sed non fuit interuallum nisi 285. anni, 70. dies, 7. horæ, & quinta unius, ergo minor quātitas anni est 365. diebus, & sex horis. Differentia uerò inter hęc interualla est 23. horę, & quatuor quintę unius, q sunt 19. uicesimæ unius diei. Proportio autē 19. ad 20. est uelut 285. annorū ad 300. annos, quare cōclusit Ptolemæus, quod in 300. annis solarib. deficiat unus dies à numero dierum quē facerēt 300. anni, si annus ex 365. diebus, & quarta unius cōstaret. Ideoq; ueram anni quantitatem cōstare dicebat ex 365. diebus, & quarta unius, minus 300. parte diei. Hanc eandem quātitatē reperit uia simili per obseruationes plures. Deinde Albategni anno à morte Alexādri 1206. scilicet, post Ptolemæum annis 743. obseruans cōsiderationem suā cum Ptolemæi considerationibus comparādo reperit 106. annis unum diem deficere à numero dierum, quem 106. anni cōstituunt, dum quilibet ex 365. diebus, & quarta unius, minus 106. parte diei, quę est 13. minuta horę, & tres quintę unius minuti. Nam consideratio Albategni fuit post prædictā autumnalem annis 743. Aegyptijs 178. diebus cū medietate, & quarta diei, minus duabus quintis unius horę. Ptolemæus enim in Alexandria cōsiderauit, Albategni uerò in Aracta quæ est orientalior in gradib. 10. Et æqualitas Albategni fuit ante solis ortū horis 4. & trib. quartis unius ferè respectu sui meridiani. Ptolemæi uerò respectu meridiani Albategni fuit post ortū hora una & dua bus tertijs unius. Sic ultra dies integros in interuallo fient horæ 15. & tres quintę unius ferè. Anni autem solares 743. unoquoque anno ex 365. diebus & quarta constante. Sunt 743. anni Aegyptij 185. dies 18. horæ, quæ excedunt ipsum interuallum in 7. diebus, & 25. minutis horæ, quæ si diuisa fuerint

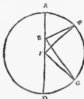
fuerint per 742. annos solares, fiet ut uni anno prouenia͞t 13. minuta horę & tres quintę unius minuti. Posuit igitur annum solarē, 365. dies, 5. horas, 46. minuta, & duas quintas unius. Propter huiusmodi diuersitatē in quātitate anni a uarijs reperta, similib. tamē instrumentis & uijs quęsita, Thebit causam huius diuersitatis inquirens per motus fuit, ut motum octauæ sphæræ, quem trepidationis dicimus, super duobus circulis paruis, in quibus caput arietis & libræ circumferūtur ponat. Qua positione tam uariationes declinationū eclipticę, quam anni uarias quantitates saluare nititur, ut patet huius motus qualitatem contemplanti. Dixitq; anni quantitatem non esse tempus ab ęquinoctio ad simile æquinoctium, nec à solstitio ad simile solstitium, sed reditum solis ab aliquo puncto eclipticæ mobilis in idem, siue reuersionem solis ab aliqua stella fixa ad eandē, quod dixit fieri in 365. diebus, 6. horis, 9. minutis, & 12. secundis.

Medium motum solis tabulare. Propositio III.

EX premissa cognoscitur, quanto tēpore sol medio motu suo circulū, id est, 360. gradus perficit. Per tot igitur dies & fractiones suas, si 360. gradus diuiseris, habebis medium motum solis in una die, hunc Ptolemæus posuit 59. minuta, 8. secunda, 17. tertia, 13 quarta, 12. quinta, & 31. sexta. Ex hoc facile tabulas compones.

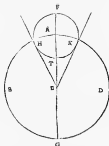
Duos esse modos, quibus motus Planetæ æqualis in orbe suo diuersus apparet in orbe signorum. Propositio IIII.

VNus est secundum orbē eccentricum tantum, alius secundū orbem cōcentricū epicyclo. Sit enim orbis eccentricus A B G D, cuius centrum E sit extra cētrum mundi F, diameter eius transiens per lōgitudinem longiorem A, & propiorem D, & per ambo centra sit A E, F D. Dico si Planeta moueatur æqualiter in orbe A B G D, tunc motus eius apparebit diuersus super centro mundi F. Sint enim A B & G D arcus æquales, ductis lineis E B, E G, F B, & F G, cōstabit per ultimam sexti angulos A E B, & D E G esse æquales, sed per 21. primi, A E B est maior angulo A F B, & G E D, est minor angulo G F D, igitur angulus G F D, maior est angulo A F B. Tenet, quia quicquid est maius maiore, est maius minore. Sed in tēpore ęquali secat hos angulos, eò quod arcus A B, æqualis est arcui G D, igitur motus ęqualis respectu E centri, fiet diuersus respectus F centri.



Item sit concentricus Planetę A B G D super cētro mundi E, & in circunferētia huius concentrici sit cētrum orbis epicycli A, & circunferentia epicycli, F H, T K, & diameter transiens per centrum mundi, centrum epicycli, & lōgitudinem longiorem epicycli F, & propiorem T sit F A T E G. Dico si centrū epicycli A, moueatur æqualiter in concentrico A B, G D, & Planeta moueatur equaliter in circunferētia F H, T K, motus eius æqualis in his apparebit diuersus super centro E. Nam ductis lineis E H, E K, si

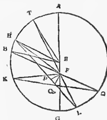
EH, EK, si Planeta motus sit per arcum epicycli, FH motus eius in epicyclo ad det super motum centrum epicycli in concentrico arcum anguli AEH, & si motus sit per arcum TK, motus eius in epicyclo minuet de motu centri epicycli in concentrico arcum anguli AEK, addet itaque super motum ęqualem per unam medietatē epicycli, scilicet, FHT, & per alteram, scilicet, TKF, minuet ab eodē. Sic in una medietate epicycli apparens maior est medio, in altera uero minor. Hinc palam est quod secundum uiam eccētrici, maior est motus apparens in lōgitudine priori quā in longiori.



¶ Secundum uiam autem concentrici cum epicyclo potest tā in longitudine longiori, quàm in propiori motus maior accidere. In figura enim eccētrici angulus GFD, maior est angulo AFB. In figura autem epicycli ab A uersus B moueatur, si motus Planetæ sit AF uersus H, maior est motus in longitudine longiori. Sed si tunc motus Planetæ esset AF, uersus K minor esset motus in longitudine longiori, & maior in propiori.

Sumptis duobus arcubus in medietate eccentrici æqualibus, qui longitudini propiori fuerit uicinior, maiorem in centro terræ subtendit angulum. Ex hoc constat, quod quanto Planeta longitudini propiori uicinior fuerit, tanto motus eius apparens maior erit. Propositio V.

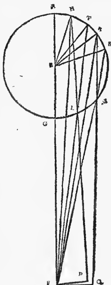
In eccentrico ABGD, cuius centrum E diameter per longitudinem longiorem & propiorem transiens sit AEFG, in qua centrum terrę F, duo arcus TH BK sint ęquales, unde angulus HET, equalis erit angulo KEB. Dico angulum KFB, maiorem esse angulo HFT, propterea quod arcus KB lōgitudini propiori sit uicinior TF & BF, cōtinuate occurrāt periferię eccētrici in L & D, ductisq́ lineis HL & KD, perpendicularibus super eas FP & FQ, quia angulus HLT est æqualis angulo KDB, per 25. tertii, & angulus FPL æqualis angulo FQD, igitur per quartam sexti proportio FD ad FL, sicut FK, ad FP.



Sed FD maior est FL, per septimã tertij, ergo FQ maior est FP. Linea autem HF, maior est linea KF, per eandem septimam tertij, ergo per octauam quinti proportio HF ad FK, maior est quã proportio KF ad FQ, & per eandem HF ad FP, maior est quàm HF ad FQ, igitur proportio HF ad FP, maior est proportione KF ad FK, quare ex ratione sinuum seu chordarum angulus FKQ, maior est angulo FHP. Ideoque duo anguli FKQ, & FDQ, simul maiores sunt duobus FHP & FLP. Igitur per 32, primi angulus KFB, maior est angulo HFT, quod fuit ostendendũ. Correlarium manifestum est.

Sumptis duobus arcubus in medietate epicycli superiori æqualibus, qui longitudini longiori uicinior fuerit, maiorem in centro terræ subtendit angulum. Propositio VI.

Sit epicyclus ABG, super centro E diametro AEG, transeunte per lõgitudinem longiorem A, propiorem G, & centrum terræ F. Sumpti sint in parte superiori duo arcus HT & BK æquales, HT quidem uicinior ad longitudinem longiorẽ. Dico angulum HFT, maiorem esse angulo BFK. Secent enim TF & KF, epicyclum inferius in L & M, & super continuatas HL & BM, cadant perpendiculares FP & FQ. Sunt itaque HLT & BMK, anguli æquales per 25. tertij, ideo e quo-corum contrapositi FLP, & FMQ sunt æquales, P autem & Q sunt recti, ergo per quartam sexti MF ad LF, proportio est sicut FQ ad FP. Sed MF est maior LF per octauam tertij, igitur FQ est maior FP. Sed FH est maior FB, per eandem octauã tertij, quare per octauam quinti HF ad FQ proportio maior est quàm BF ad FQ, HF autem ad FP, maior quàm HF ad FQ,



per eandem igitur HF ad FP, maior est quàm BF ad FQ, igitur ex ratione sinuum angulus FBQ, maior est angulo FHP.

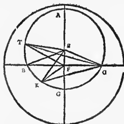
Sed extrinsecorum BMK & HLT sunt æquales, igitur residui duo intrinseci sunt inæquales, scilicet, angulus HFT, maior angulo BFK, quod est intentum. Ex his manifestum est tam

per modum ecētrici quam epicycli stel lam in temporibus equalibus in orbe signorum inequales arcus describere.

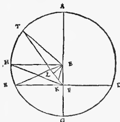
Secundum modum ecentrici maxima differentia, inter motum æqualem & apparentem contingit in puncto transitus medij, quem determinat linea motus apparentis super diametro, per ambo centra euntis stans perpendiculariter.

Propositio VII.

Sit ecentricus A B G D, per cuius centrum E, & per centrum mundi F, & longitudinem longiorē A, & propiorem G, transeat diameter AG. Linea motus apparētis stās super A G orthogonaliter sit FB, ducta que B E angulus diuersitatis inter motum æqualem & apparentem est EBF. Motus enim ęqualis tunc est angulus AEB, sed apparens est angulus A FB.



Fiant etiam duo alij anguli diuersitatū apud duo puncta T & K, qui sint E B F, & E K F. Dico angulum B maximū horum esse. Continetur enim B F in D, & & ducantur T D, E D & K D, quia per septimam tertij T F, est longior F D, igitur per 19. primi erit angulus T F D, maior angulo T D F. Sed E D T æqualis est angulo E T D per diffinitionem circuli, & quintam primi, igitur residuus F D E, maior est residuo E T F, sed E D F, æqualis est angulo E B F, igitur angulus E B F, maior est angulo E T F. Similiter probabitur E B F, maiorem esse E K F. ¶ Vel sic ostende. Sint H T puncta in arcu A B, ductis E K, & E L, perpendicularibus super H F & T F, per penultimam primi patet E F, longiorem esse E K, & E K longiorem E L. Sed E B, E H & E T, sunt equales, ergo per octauā quinti proportio E T ad E L, maior est proportione H E ad E K, & H B ad E K proportio, maior proportione B E ad E F. Ideoq̧ ex ratione sinus angulus B, est maior angulo H, & angulus H maior angulo T, igitur &c.



Ex hoc infertur, quāto linea motus apparentis puncto trāsitus medij uicinior fuerit, tanto differentia inter motum apparentem & equalem maior est.

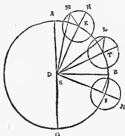
¶ Idem ostendere poteris de punctis inter B & G.

Hinc etiam constat arcum à longitudine longiori, id est, puncto motus minoris ad punctum transitus medij esse maiorem arcu à puncto transitus medij ad longitudinem propiorem in punctum motus maioris in duplo maximē diuersitatis.

¶ Nam quanto angulus A C B, est maior angulo A F B, tanto etiam angulus G F B, maior est angulo G E B. Ideo angulus A E B, maior est angulo G E B. in duplo anguli E B F, quod est intentum.

Secundum modum epicycli dum centrum epicycli in concentrico, Planetaq; in epicyclo æque cito circuerat, fuerintq; motus minor in longitudine longiori, maxima differentia inter motum æqualem & apparentem continget, dum linea motus apparentis à puncto longitudinis longioris quarta circuli distiterit. Propositio VIII.

Sit concentricus A B G D, super cẽtro E, sitq; A locus centri epicycli dum Planeta fuerit in longitudine longiori epicycli, F uero sit punctus centri epicycli, dum linea E N, motus apparentis distiterit ab A, per quartam circuli, seu angulum rectum A E N.



Dico angulum F E N, qui est diuersitas inter motum æqualem & apparentem esse omnium maximum, H sit longitudo lõgior epicycli, propter motus proportionales, oportet angulum H F N, æqualẽ esse angulo F E A, ergo per 28. primi F N, æquedistat A E, ideo per 29. anguli coalterni A E N & F N E, sunt æquales, igitur F N E, quoq; rectus erit, quare per correlarium 15. tertij, linea E N est contingens epicyclum, ideo fiet angulus F E N maximus. Item sit centrum epicycli in duobus alijs punctis, puta T & K, oportebit similiter angulũ H T L, æqualẽ esse angulo T E A & H K M, æqualẽ angulo K E A, propter positionẽ motuũ æqualiũ. Sic angulus H F L, maior fiet angulo H K M, ideoq; per octauã tertij E M longior fiet E L, quod arcus H M minor sit arcu H L, & ex hoc angul. T E L, maior erit angulo K E M.

Palam est ergo, quanto linea motus apparentis fuerit puncto transitus medij uicinior, tanto diuersitas inter motum æqualem & apparentẽ maior est.

¶ Voco autem punctum transitus medij B, in concẽtrico quem indicat linea E N orthogonaliter stans super A G.

¶ Idem posset ostendi, si puncta T & K essent inter F & G.

Hinc iterum palam est, tempus quod est à puncto motus minoris ad punctum transitus medij, maius est tempore quod est à puncto transitus medij, ad punctum motus maioris in duplo tempore maximæ diuersitatis.

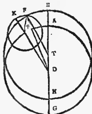
¶ Quo enim angulus A E F maior est angulo F E G, eo etiã angulus H F N maior est angulo N F E, sed A E F maior est angulo F E G, in duplo anguli F E N, igitur.

Si tres motus æquales fuerint, uidelicet, stellæ in eccentrico epicycli in concentrico, stelleq; in epicyclo, motu tamen eius in longitudine longiori existente minori, fuerintq; eccentricus & concentricus eiusdem magnitudinis, & semidiameter epicycli æqualis distantiæ centrorum, quicquid diuersitatis secundum unum modorum accidit, continget etiam secundum reliquum.

Propositio IX.

Sit concen-

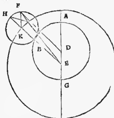
Sit concentricus ABG, super centro D, & huic equalis sit ecentricus EFH, super centro T, diameter communis per lõgitudinem longiorem & propiorem, amboq; centra transiens sit EG, concentrici arcus ad libitum sit AB super B, tãquam centro epicycli descriptus, sit epicyclus secundum quantitatem semidiametri BK, æqualis lineę DT, huius epicycli sectio cum ecentrico sit F. Dico quod locus stellę, secũdum utrunq; modorum erit in sectione tali. Nam propter æqualitatem motuum semper sunt tres arcus ABKF, & EF similes.



Quadrilaterum etiam BFTD, opposita latera habet equalia, igitur semper est æquidistantium laterum, dum centrum epicycli extra A & G fuerit, quare KBF, & BDA, & FTE anguli semper sunt equales. Ideoq; motus apparens semper determinabitur linea DF, quare secundũ utrunq; modum locus stellæ, apparẽs est in puncto F. Vnaq; motus æqualis & apparentis differentia. Nam secundum modum ecentrici ipsa est angulus TFD, sed secũdũ modũ epicycli ipsa est angulus BDF. Ipsi autem sunt coalterni, igit̃ equales. Palã est igitur quod secũdũ epicycli modũ stellã ecẽtricum describit, nec usquam ab eo discedet.

Idem etiam accidet, si circulus ecentricus & cõcentricus inæqualis magnitudinis fuerit, dum saltem proportio semidiametrorum ecentrici & concentrici sit, sicut proportio distantiæ centrorum ad semidiametrum epicycli. Propositio X.

Sit ecentricus ABG, super centro D, diametro AG, in qua cẽtrum mundi sit E, longitudo longior A, propior G, sitq; stella in pũcto ecentrici B. Palam est quod locus eius apparens est super linea EB, & angulus diuersitatis motus æqualis & apparentis est DBE, sit deinde EH equidistans DB, & secundum quantitatem semidiametri EK sumptam, ad libitum imaginor concentricum, secundũ modum itaq; epicycli in cõcentrico quando stella est in B, centrum epicycli erit in K, propter motuum æqualitatem & angulos ADB & AEK equales.



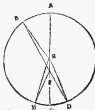
Sit igit̃ semidiameter epicycli KH tantę quantitatis, ut proportio AD ad EK, sit sicut proportio DE ad KH. Item sit DF æquidistans EH, erit igit̃ secũdum modum epicycli locus stellę in F. Dico F

 esse in

esse in directo lineæ E B, ita ut E B F sit linea una, ducatur enim E F. Quia F D & E H æquidistãt, erit angulus D F E equalis suo coalterno H E F. Item quia K E equidistat D B, & F K equidistat E D, igitur per 34. primi angulos oppositos æquales esse oportet, scilicet, B D E, & E K F. Sed & laterũ proportio est una, quia B D ad E K, est sicut D E ad K F, quare per sextam sexti triangulus B D E, est æqui angulus triãgulo E K F, quare angulus K F E, æqualis est angulo D E B. Sed iam angulus K F E, equalis fuit angulo A E F, igitur angulus D E B, est æqualis angulo A E F, quare E B & E F, sunt linea una, quod fuit ostendendum. Vnde & angulus F E K, æqualis est suo coalterno, scilicet, angulo E B D, scilicet, angulus diuersitatis secundũ modum epicycly angulo diuersitatis secundum modum ecẽtrici. Patet itaq; quod semper secundũ quamlibet duarum radicũ locus stellæ apparens determinatur per lineam E B, & diuersitas in utraq; est una, siue eccentricus concentrico maior sit, siue minor.

Iuxta modum eccentrici diuersitates motuũ æquales & apparentis eædẽ sunt, dum linea loci apparẽtis in orbe signorũ, à lõgitudine lõgiore & propiore æqualiter distiterit. Propositio XI.

VT sit eccentricus A B G D super centro E, centrũ orbis signorum sit F, diameter per longitudinem longiorem & propiorem sit A E F G, sintq; anguli A F B, D F G, H F G, æquales. Dico tres angulos diuersitatis, scilicet, B H, & D æquales esse. Est enim per quintam primi angulus B, æqualis angulo D, sed & duo tri anguli E H F & E D F, sunt æqualium laterum. Nam E H equalis E D ex ratione circuli, & F H æqualis F D, per septimam tertij, in punctus tamen A & G nulla erit motuum diuersitas. Conuersa huius etiam patet. Sint anguli B & H, æquales. Dico angulos A F B & G F H esse æquales. Nam si alter eorum maior esset, resecto eo ad equalitatem alterius, per hanc 11. sequitur cõtra septime huius correlarium, quod quanto linea apparentis motus puncto transitus medij uicinior fuerit, nõ tanto differentiam diuersitatis maiorem esse, quod est impossibile.

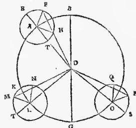


Palam etiam est lineam transitus medij, semper angulum motus apparẽtis inter puncta earundem diuersitatum contenti, per equa secare.

Iuxta modum epicycli idem etiam accidere. Propositio XII.

SIt concentricus A G B, super centro mundi D, punctus B locus centri epicycli dum stella fuerit in longitudine longiori epicycli, G uerò dum in propiori. Item sint tria puncta & loca centri epicycli A L O, in situbus quibus lineæ motuum apparentium equaliter distiterint à longitudine longiori & propiori in orbe signorum, ita ut lineæ motum apparentium sint D F, D N, D Q, ut tres anguli F D B, N D G, Q D G, sint æquales. Dico angulos diuersitatum, scilicet, A D, F L, D N, & O D Q esse æquales ex positio- nemo-

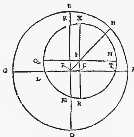
ne motuum æqualium oportet A F, L N, & O Q æquidistare diametro B G, igitur tres anguli A F H, M N L, O Q P, sunt æquales, quia eorum coalterni & intrinseci sunt equales. Hinc anguli tres F A H, N L M, Q O P, per quintam & 32. primi sunt equianguli. Sed latera F A, N L, Q O, sunt æqualia, igitur per quartam sexti F H, N M, & Q P, sunt æqualia. Sed que fiunt ex F D in D H, & M D in D N, & ex P D in D Q sunt equalia, cū quod unumquodq; horū equale sit ei quod fit ex B D in D T, ut patet ex tricesimaquinta tertij, quare si F H, M N, P Q, per equalia diuidantur, tūc per sextam secundi, communemq; scientiam probabis tres lineas F D, M D, P D, esse sibi inuicem equales, sunt igitur trianguli F A D, M L D, P O D, æqualium laterum, scilicet, quodlibet suo relatiuo, per octauam primi concludes propositum, scilicet, angulos A D F, L D M, O D P esse æquales. Conuersam quoq; huius ostendes, si anguli A D F, L D N, O D Q, sint æquales, etiam angulos B D F, G D N & G D Q esse equales. Quoniam si alter maior esset, resecto ad æqualitatem alterius per hanc 12. sequitur contra correlariū octauę huius quod est impossibile. ¶Ex hoc patet motum æqualem, qui est angulus A D L, in hac dispositione equalem esse motui apparenti, qui est angulus F D N, qui æqualiter diuiditur linea eunte ad duos transitus medios. Item linea à centro mundi epicyclum secante, & stella posita in duobus punctis sectionum equales habebit diuersitates motuum æqualis & apparentis, ut linea F D secante epicyclum in F & H, siue stella fuerit in F, siue H, angulus diuersitatis est A D F, tunc autem erit in H, quando centrum epicycli situabitur in L. Erūt enim tūc H & N, punctus unus, & angulus motus equalis à longitudine longiori, scilicet, E A F maior est angulo motus apparentis, qui est A F D seu F D B in angulo A D F, qui est diuersitatis. ¶Præterea angulus motus ęqualis à longitudine propiori, qui est L D G, seu D L N, minor est angulo motus apparentis ab eadē longitudine propiori, scilicet, angulo M N L, seu M D G, in angulo N D L, qui est eiusdem quantitatis cum angulo A D F. Sic quantum in situ A, unus excedit alium, tanto in situ L, excedetur ab alio dumà lōgitudine uiciniori fiet computatio. ¶Ex premissis patet quod possibile est, quod in diuersitate motus apparentis in aliqua stella causa fiat secundum unū modum tantū, uelut secundum modū ecentrici: Aut secundū epicycli in concentrico. In aliqua fiat secundū ambos. In Sole tamē una tantum diuersitatis reperta est, uidelicet, quod tēpus à minori eius motu ad mediū, maius est tēpore à medio eius motu ad maiorē semp, ideò satis est assignare ei unum horū modorū tantum.



Sed quia modus ecentrici planior & leuior est, completurq; uno motu tantū, modus autē epicycli duobus motibus indiget, ideò conuenientius est soli ecentricum assignare.

Proportionem semidiametri ecentrici Solis ad ecentrorum distantiam, locumq; longitudinis longioris ecentrici indagare. Propositio XIII.

Hipparchus Abrachis inuenit tempus ab ingressu Solis in punctum æquinoctij uernalis usq; ad solstitium æstiuum 94. dies & mediũ à solstitio æstiuo ad æquinoctium autumnale 92. dies & medium. Similiter dicit se reperisse Ptolemæus. Ex his inuenit ecentricitatem & locum augis hoc modo: Sit orbis signorum A B G D super centro E, A quidem punctum uernale, B æstiuale, G autumnale, D hiemale. Et quia tempus ab æquinoctio uernali ad autumnale fuit plus anni medietate, ex hoc patuit augem ecentrici esse in medietate eclipticæ A B G.



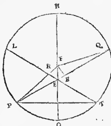
Similiter quia tempus ab æquinoctio uernali ad solstitium æstiuum fuit maius tempore ab æstiuo solstitio in æquinoctium autumnale, ex hoc cognitum fuit, augem ecentrici solis esse in quarta zodiaci A B. Sit igitur in hac parte F centrum ecentrici, & super eo ecentricus T K L M, sintq; duæ lineæ æquidistantes duabus A G & B D, secantes se in F, N Q, æquidistans A G, X R, æquidistans B D, ductaq; linea E F, occurrat orbi signorum in H, quæritur quantitas lineæ E F, & arcus B H. Ex dictis constat, quod Sol perambulat arcum T K in 94. diebus & medio, & arcum K L in 92. diebus & medio. Ergo ex tabula medij motus Solis uterq; horum arcuum notus erit. Sed X T est æqualis X L, ideò X T notus, & X N est quarta circuli, ideò N T notus fiet. Etiam ex notis T X & T K noscetur & X K, ideò sinus arcuum T N & X K noti, qui sunt æquales lineis F C & C E, ex quibus propter rectum angulum C, nota erit hypotenusa E F, talium partium æqualium F X est sinus totus. Inuenit autem Ptolemæus eam duarum partium 2 9. minutorum & medium ferè æqualium F X est 60. Sic proportio semidiametri ad ecentricitatem est 24. ad unum ferè. Ideò maximam diuersitatem posuit duorum graduum, & uigintitrium minutorum. Ex lateribus trigoni E C F, noscetur angulus F E D, cuius arcus est A H, distantia augis Solis à principio Arietis, quẽ Ptolemæus reperit 65. grad. & medium, sicut & Abrachis reperit. Ex hoc conclusit Ptolemæus augẽ Solis immobilem & fixam respectu puncti æqualitatis uernalis & autumnalis. Albategni reperit ecẽtricitatẽ duarũ partium, quatuor minutorum, quadraginta quinque secundorum, arcum B H septem graduum, quadragintatriũ minutorum. Arzacel autẽ licet motũ medium uariauit, tamẽ eandem quã Albategni inuenit ecentricitatem. Sed arcum B H, duodecim graduũ, decẽ minutorum. Quod certè mirũ apparet, cum Arzacel post Albategni fuerit. Inde igitur cuius obseruationi fidẽ habeas,

Albate-

Albategni ab æquinoctio uernali ad solstitium æstiuum inuenit 93. dies, 14. horas ferè. Sed ab æquinoctio uernali ad autumnale 186. dies, 14. horas, 45. minuta. Ideò posuit maximam æquationem Solis 1. grad. 59. minut. 10. sec. Arzacel post Albategni 193. annis, 402. considerationes fecit circa pũcta quatuor media, inter puncta æqualitatis & solstitiorum, & reperit B H esse 12. partes 10. minuta. Ideò coactus fuit dicere quod centrum ecentrici Solis moueretur in circulo quodam paruo, uelut in Mercurio habetur.

Aliter idem reperire. *Propositio* XIIII.

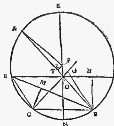
Quia non sine magna difficultate per instrumentum haberi potest ingressus Solis in puncta tropica, propter declinationẽ quæ in ea parte minimè uariatur. Ideò per tria alia loca potest esse certior. Illud idem cogitauimus inuestigare, uelut sint nobis per instrumentorum obseruationẽ dati introitus Solis in ambo æquinoctia. Item in principium alterius signi uicini punctis æquinoctiorum. ¶ Sit itaque ecentricus Solis H L T, super cẽtro F, centrum mundi sit E, aux. H, oppositũ augis O, & sit linea distinguens loca Solis in ingressibus in pũctũ uernale T, autumnale L. Item Q sit pũctum ingressus in principiũ tauri, aut mediè tatis eius. Quod ideò eligo, quod per instrumentum illud facilius deprehendi potest, quã ingressus in punctũ cancri. Ductis lineis Q E P T, & perpendiculari P R super T L, qã tẽpus quo Sol perambulat arcum T Q est notum ex obseruatiõibus, ideò arcus T Q notus. Simili ratione arcus T L, notus ex noto tempore quo Sol perambulat arcũ L O T. Item quia angulus T E Q est notus ex motu apparente per obseruationes cognito, & angulus intrinsecus Q P T propter arcũ Q T, igitur reliquus intrinsecus P T L notus fiet, quare arcus P L datus erit, hinc ambo arcus P T & P Q dati, & chorda P T, similiter chorda P Q, notarum fiet partiũ, qualium est O H, diameter circuli, duplum sinus totius.



¶ Præterea ex angulo Q E T, seu sibi contraposito P E R, nota fiet proportio E P ad P R. Similiter ex angulo P T L, nota fiet proportio T P ad P R, quare & nota fiet proportio T P ad P E, ideo quę P E & E Q datæ erunt in partibus, quibus O H est diameter circuli nota. Sed quod fit ex P E in E Q, est æquale ei quod fit ex O E in E H, per 34. tertij, ideò quod fit ex O E in E H, notũ est. Sed per quintã secundi quod fit ex O E in E H, cum quadrato E F, est æquale quadrato F H, ideò sublato quod fit ex O E in E H, à quadrato F H remanebit quadratum F E notum, ideò nota fiet F E quæ querebatur. Tunc ducta F Q, ex notis lateribus F E Q, cognoscetur angulus H E Q, distantia loci augis à loco zodiaci, quem ostendit linea E Q.

¶ Possemus

¶ Possemus etiam idẽ inuestigare per quęcunque tria alia loca per tres obseruationes uerificata, sed non sine labore, ut sic: Sint tria loca A B C ex obseruationibus tribus cognita, sit centrum ecentrici F, centrum mundi D, linea per augem & oppositum augis sit K F D N, ductis lineis A F, A D, E B, D H, C D, G B, C B, C E. Item perpendicularibus F R super A D, C M, super B E, E H, super B D, E G, super C D. Ex angulo A D B, qui est motus apparẽtis inter primam & secundam obseruationes, & sibi cõtraposito H D E, in triangulo rectangulo nota erit proportio D E ad E H, ex arcu A B, qui est motus æqualis inter primas considerationes, & suo angulo A E B, item extrinseco H D E, notus erit alter intrinsecus D B E, hinc in triangulo B E H, rectangulo nota erit proportio B E ad E H. Sed iam nota fuit D E ad E H, igitur B B ad E D proportio nota fiet.

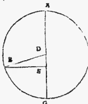


¶ Præterea ex angulo A D C, qui est motus apparentis inter primam & tertiam obseruationes & suo contraposito G D E, nota erit proportio D E ad E G. Ex arcu quoque A C, qui est motus ęqualis inter primam & tertiam obseruationes & angulo suo A E C, extrinsecoque G D E, notus erit angulus reliquus intrinsecus D C E, hinc in triangulo rectangulo C E G, nota erit proportio C E ad E G. Sed iam D E ad E G, data fuit, ideò proportio C E ad D E, nota erit. Sed & B E ad E D cognita fuit, ideò proportio B E ad C E, fiet manifesta. Denique arcus B C datus est, quia motus ęqualis inter secundam & tertiam obseruationes. Ideò sua chorda B C nota fiet in partibus qualibus K N, est duplum sinus totius. Ex arcu quoque angulus B E C notus, hinc in triangulo B E C, in rectangulo proportio B C ad C M, etiam E C ad E M data erit, hinc C M & E M notæ erunt in partibus, quibus C E nota est, igitur & residua M B. Ex B M & M C, nota erit B C in partibus eisdem, sed iam nota fuit in partibus quibus K N, est duplum sinus totius, igitur tam B E, quàm E D, in eisdem cognitę fient, quare arcus B C E datus erit, hinc A B E, & sua chorda A D E, cuius pars D E iã nota fuit, igitur & residua eius pars A D nota. Sed quod fit ex E D in D A cũ quadrato F D, ut superius patuit, æquale est quadrato F K, ideò F D nota fiet, hinc ex trianguli A F D notis laterib. notus erit angulus A D K. &c. Sed hæc uia labore plena est, ut uides. Ideò elige pręcedentẽ, & serua ingressus in puncta æqualitatis pro duabus obseruationibus, pro tertia sume ingressum in quodcunque punctum medium in quartis quatuor, pũcta 15. tauri, uel leonis, uel scorpij, uel aquarij, uel prope illa. Et ex quolibet horum cũ duabus ęqualitatibus elicies quod dictum est faciliter. Poteris quoque ęquinoctia duo nunc cum illo, nũc cum alio iungere, & uidere si in eandem semper cõcordem inuentionem producaris.

Quanta

Quanta sit maxima diuersitas inter æqualem & apparentem motum, in quantaq; elongatione à longitudine longiori acciderit patefacere.
Propositio XV.

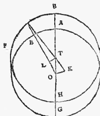
Eccentrici sit A B G diameter, A D E G centrum D, centrum orbis signorum E, stetq; E B orthogonaliter super A B, ductaq́ue D B ex septima huius, patet angulum D B E esse quem quærimus. Cum autem proportio B D ad D E sit nota ex præmissis duabus, & triangulus sit orthogonus, notus erit angulus D B E qui quæritur, hinc etiam A D B extrinsecus patefiet.



Varij obseruatores hanc maximam diuersitatem uariam inuenerunt, ut superius dictum est, quod accidit propter uariam proportionem B D ad D E, ab eis uarie repertam.

Iuxta uiam eccentrici dato angulo motus æqualis, à longitudine longiori angulum diuersitatis reperire. Propositio XVI.

Orbis signorum sit A B G super centro D, & eccentricus E F H super centro T, línea per longitudines longiorem & propiorem & ambo centra transiens E A T D H G, angulus motus æqualis datus sit E T F, scilicet, quantitas arcus E F, ductis F T K, & F D, & perpendiculari D K super F K, angulus motus apparentis erit E D F, diuersitas eius ad motum æqualem est angulus D F K, quē quærimus in trigono D T K, orthogonio anguli T & D noti sunt, ideò proportio laterum D T, T K, K D, nota. Sed & proportio F T ad T D, ex 13. huius nota, ideò proportio F K ad K D nota, igitur angulus D F K notus, qui querebatur, & ipse differentia inter arcum E F, & arcum A B. Econtra dato E D F motus apparentis, notus erit ex hoc angulus E T F. Sit enim T L perpendicularis super F D, propter angulum D, trianguli D L T orthogonij notum, fiet proportio D T ad D L, & L T nota, ideò proportio F T ad L T data, igitur angulus T F L notus, hinc notus fiet angulus extrinsecus, scilicet, E T F, qui querebatur.



¶ Præterea ex angulo diuersitatis, scilicet, T F L dato poterimus reperire angulum E T F, motus æqualis. Nam propter angulū F datum, nota erit proportio F T ad T L. Sed prius nota fuit proportio F T ad T D, ergo nota erit proportio

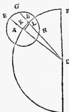
proportio D T ad T L, quare L D T & E T F, extrinsecus notus.

Correlarium.

Quocunque trium angulorum, scilicet, motus æqualis, motus apparentis & diuersitatis dato, noti quoque reliqui duo fient.

Idem iuxta uiam epicycli ostendere. Propositio XVII.

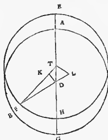
Sit orbis eccentricus super cētro D orbis signorum, F quidē punctum centri epicycli dum sol est in auge epicycli, arcus medij motus F A, cui similis sit arcus epicycli E G, unde A G æque distabit F D, quærimus angulum A D G, & arcū B F, quia angulus K A G trigoni orthogonij datus est, igitur nota est proportio D A, ad A G, quare nota fiet proportio D K ad K G, hinc D G ad G K, quare angulus A D G, notus &c. Econtra dato angulo F D B, seu B G A motus apparentis, cognoscemus etiā duos reliquos angulos.



Nam in triangulo orthogonio G A L nota erit proportio G A ad A L, quare & nota erit proportio D A ad A L, ideò angulus A D G notus, hinc extrinsecus G A E, qui quærebatur. ¶Preterea ex angulo diuersitatis, scilicet, A D G, reliqui duo anguli noti fiēt. Nam nota erit proportio D A ad A L, ideò & nota fiet G A ad A L, hinc angulus A G L notus, qui est equalis angulo F D B, motus apparētis, igitur & extrinsecus E A G, qui est æqualis motus.

Iuxta uiam eccentrici dato angulo, motus æqualis à longitudine propiori angulum diuersitatis cognoscere. Propositio XVIII.

Eccentricus sit E F H, super centro T, orbis signorum A B G super centro D, sitq; angulus H T F datus, quærimus angulum D F T, similiter angulum F G B, facta D K perpendiculari super T F, trianguli D T K, laterum proportio nota erit, quare & F K, ad K D, hinc F D ad D K, ergo angulus F notus, & extrinsecus F D H, qui quærebatur. Econtra ex angulo G D B dato, reliquos sciemus. Facta T L perpendiculari super B D, proportio D T ad T L nota fiet, hinc F T ad T L, ex hoc angulus F & intrinsecus T noti fient.

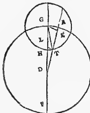


¶Præterea dato angulo diuersitatis F, reliqui quoque noscentur. Nam nota fiet proportio F T ad T L, ideò etiam D T ad T

T ad T L data, hinc angulus D T L, seu D G B notus, & reliquus ex hoc, scilicet, H T F, noscetur.

Iuxta uiam epicycli idem reperire.
Propositio XIX.

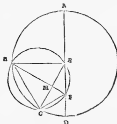
Sit concentricus F A G, super centro mundi D, & sit G punctus, super quo est centrum epicycli dum Sol est in longitudine propiori, distet centrum epicycli A G per arcum G A, seu angulum G D A, motus æqualis datus erit H T, arcus similis arcui A G, propter motus æqualitatem, & angulus H A K, æqualis angulo G D A, ideo proportio A H, ad H K & K A nota. Sed D A ad A H prius nota est, igitur D K ad K H noscetur, notus ergo erit angulus H D K diuersitatis, hinc H D G motus apparentis.



Econtra ex angulo H D G, motus apparentis reliquos noscemus in triangulo H L A orthogonio, ex angulo H dato, nota fiet proportio H A ad A L, quare D A ad A L data, ex hoc anguli L D A, & A D G. noti. ¶ Prӕterea dato angulo H D K, nota fiet proportio D A ad A L, ideo H A ad A L nota, quare angulus L H A, æqualis angulo L D G notus fiet, & reliquus A D G, qui quærebatur.

Dato angulo motus apparentis equali angulo motus medij, angulū diuersitatis utriusque, & distantiam à longitudine lõgiori aut propiori deprehendere. Propositio XX.

Sit in ecentrico A B D, super centro E, centrum mundi F, longitudo longior A, propior D, angulo B E C motus medij æqualis sit, alius angulus B F C motus apparentis, propositum est inuenire angulum E B F, & angulum A F B. ¶ Ducta linea B C, cum angulus B E C, sit æqualis angulo B F C, & anguli A D M, contrapositi æquales. Erunt duo anguli diuersitatis B & C equales. Ex hoc igitur quadrilaterum B E, F C, est circulo inscriptibile, alias enim per 26. tertij sequeretur impossibile contra 16. primi, si circulus per tria puncta B E F, trãsiens nõ iret per C, sed abscinderet F C, aut supra iret. Quia itaque angulus B E C datus est, ergo uterque reliquorum equalium E B C, & E C B, datus erit.



Ideoque E F B æqualis E C B notus, hinc

F arcus

arcus qui subtenduntur in circulo trigono EBC, circumscripto noti. Quare anguli ECB, seu EFB, subtensa chorda BE nota. Sed & proportio BE, ad EF, per 13 huius nota est, quare arcus EF, notus erit. Ideoq; & angulus EBF notus fiet, quare extrinsecus AEB dabitur. Angulum autem EFB, equari angulo DFC, probabit conuersa undecimę huius, postquam anguli FCE, & FBE, sunt æquales, ergo &c.

Radicem motus æqualis ad cuiuscunque temporis principium per obseruationem firmare.
Propositio XXI.

Per tertiam huius habes mediũ motum tabulatum, & per 13. huius habes proportionem semidiametri eccẽtrici ad id quod cadit inter, per 16. & 18. habes ex obseruatione & motu apparente motum æqualem. Ex his nunc ad cuiuscunq; temporis principium instans tuæ obseruationis, antecedens aut sequẽs posteris radicẽ medij motus firmare. Exẽplo Ptolemei, qui supposuit augẽ seu longitudinem longiorem eccentrici immobilem. Reperitq; distãtiam puncti equalitatis autũnalis ab auge, per 116. grad. 40. minut. secundum motũ medium, uelut in figura 18. huius. Si B foret principium libræ, ex angulo BDG, quem putauit 65. grad. 30. minut, quia oppositum augis posuit in 5. grad. 30. minut. sagittarij, reperit angulum FTH, 63. grad. 20. minut. Volens firmare radicem motus æqualis ad principium annorum Nabuchodonosaris, accepit considerationem suam subtilissimam & uerissimam equalitatis autumnalis in 17. annorũ Adriani, die 7. mẽsis Athyr Aegyptij, post mediam diem duas horas æquales ferè. Anni uerò à principio regni Nabuchodonosaris usq; ad mortem Alexandri fuere, 424. anni Aegyptij. Hinc ad principiũ primi anni regni augusti 294. anni, & hoc principiũ fuit primo die mensis Thus, & in media die, hinc ad dictam obseruatione 161. anni, & 66. dies, & duæ horæ. Igitur à principio regni Nabuchodonosaris, quod fuit in principio mensis Thus, in media die præcedenti usque ad horam huius cõsiderationis, fuerunt anni Aegyptij 879. 66. dies & duæ horę. Motus Solis medius in hoc tempore post integras reuolutiones, fuit secundum positionẽ eius 211. gradus & 25. minuta, quem si minuemus à loco Solis equali in dicta considera tione remanebit locus Solis æqualis 54. minut primę partis piscium in principio primi annorum Nabuchodonosaris. Secũdum hoc exemplum in alijs facito. Fuit autem dicta Ptolemei consideratio post principiũ annorũ Christi 131, annis Aegyptijs 301, diebus 2, & horis 25. Nam à principio annorum Nabuchodonosaris ad initium annorum Christi transiuere 747. anni Aegyptij, & 130. dies.

Dies naturales duplici causa inæquales esse.
Propositio XXII.

Dies naturalis dicitur tempus reuolutionis Solis per motũ primi mobilis ab horizonte aut meridiano, donec ad ipsum redeat. Sic quãtũ tẽporis est à pũcto meridiei in pũctũ meridiei, tãta est dies nuatralis. Et hoc est tẽpus in quo reuoluit totus equinoctialis, & ultra hoc tãta porrio ęqnoctialis, quãta correspondet ei arcui eclipticę, quẽ in illo tempore Sol perambulat. Hoc autem additamẽtum duabus de causis diuersificatur. Vna quidẽ quod Sol in temporibus ęqualibus inæquales arcus de

orbe

orbe signorũ abscindit. Alia quod arcus æquales eclipticæ, inæquales habent ascensiones tam rectas quàm obliquas. Oportet igitur propter addita menta hęc duplici causa diuersificata, dies naturales inęquales esse, quod est propositum. ¶ Ex hoc patet hos dies naturales qui differentes dicuntur, nõ esse mensuram motuum aliorum, cum inæquales sint. Oportuit igitur in mensuram huiusmodi alios dies, qui æquales essent, assumi. Hac ratione unus annus solis est tempus, in quo totiens reuoluitur ęquinoctialis, quotiens est unitas in numero dierũ anni reperti iuxta doctrinã secũdę huius, addita reuolutione una, quæ reuoluitur cum motu solis uero pertracto in uno anno à sole. Diuiso itaq; hoc numero reuolutionum per numerum dierum anni, ægreditur quantitas diei mediocris, scilicet, reuolutio una equinoctialis cum additamento, 59. minutorum, octo secundorum æquinoctialis, iuxta quantitatem medij motus solis in die. Hæc uero addiramẽta sunt inter se æqualia, hinc constat mediocres inter se esse æquales. Palam est igitur dies naturales differentes, unum ab alio atq; à medio cibus differre. Et licet unus dies differens parum à die una mediocri differat & insensibiliter, in pluribus tamen diebus hęc diuersitas collecta, quantitatem de qua curandum est efficit, ut patebit infrà.

Causa inæqualitatis dierum propter diuersitatem motus solis prouenientis, ab altera longitudinum media incipit, & ad oppositam finit: Plurimumq; differentiæ ex hoc collectæ, duplum est maximæ diuersitatis motuum æqualis & differentis in Sole. Propositio XXIII.

Ideò incipit ab alterutra longitudi ne media, quod ibi motus apparẽs motui medio adęquaẽ ad diem unam. Procedendo autem per medieta tem orbis signorũ superiorem, in qua est longitudo longior ecentrici, patet medium motum differente maiorẽ esse in duplo anguli maximæ diuersitatis. Sed procedendo per medietatem inferiorem, in qua est longitudo propior, medius morus minor est apparẽte seu diuerso in duplo eiusdem anguli. Sed duplum huius anguli Ptolemęus reperit 4. grad. & 45. minut. Per superiorem itaq; medietatem motus diuersus minuit à medio 4. partes, & tres quartas unius, per inferiorem uero accidit tantundẽ. Quod igitur per ambas medietates procedendo de additione & diminutione consurgit, simul est gradus nouem & medius, tantum dies differentes maiores addũt supra dies differentes minores, propter hanc quidem causam.

Quo loco causa inæqualitatis dierum propter inæqualitatem ascensionum, apud horizõtem obliquũ proueniens incipiat uel desinat, quantaq; sit differentia tota ex hoc collecta ostendere.

Propositio XXIIII.

Locus ille secundum uarietatẽ horizontium uarius est, in omni tamen regione ante tropicũ estiualem, & post tropicũ hiemalem deprehendere. Ibi enim est inceprionis principium, ubi unus gradus eclipticę cum uno gradu æquinoctialis oritur. Id igitur per tabulam ascensionum obliquarum horizõtis tui deprehẽdas. Vide itaque quantum sit proportio eclipticæ inter hæc duo loca, & quanta sit huius portionis obliqua ascensio, harum differentia est ea quam queris. Quantum autem ex hac causa sola, dies mediocres addũt super differentes per portionem eclipticę, in qua est aries, tantum differentes addunt super mediocres per reliquã portionem

tione ecliptică. ¶ Ex hoc cōstat quod dies differētes maiores addūt super dies differentes minores duplū collectę differentię, quantū prouenit ratione huius causæ. Palā est iam quod differētia sic inuenta, augmētum diei solstitialis super diem æquinoctialis excedit, propterea quod locorū in quibus inæqualitatis huius est inceptio, & finis unus est ante tropicum æstiualem, alius post tropicum hiemalē. Propterea itaque quod hæc causa uaria sit secundum horizontium uarietatem. Sed causa diuersitatis dierum, quę est propter inæqualitatem ascensionum rectarum, quę fiunt respectu circuli meridiei, est una in omni regione. Commodius igitur est ut dies initium sumant ab instanti, quo Sol in meridiano fuerit.

Pūctum in quarta eclipticæ apud quod plurimum differentiæ est, inter arcum eclipticæ eo terminatum, ex ascensione suam rectam determinare.

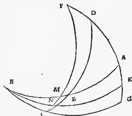
Propositio. XXV.

Sit quarta eclipticæ à principio arietis ad principium cācri BA, quarta equatoris sibi contermínalis BG, quarta coluri distinguentis duo solstitia DAG, polus æquinoctialis D, erit GA maxima declinatio, cōplementum autem eius erit AD. Inter sinum arcus GD, & sinum DA, sit medio loco proportionalis sinus, cuius arcus sit DN, per N eat circulus parallelus æquinoctiali, secans arcum eclipticæ in E. Dico E pūctum quęsitum esse. Nam duco quartam DEL, quę secet equinoctialem in L, sumamque ab utraque parte E, puncta ad libitum, & sint F & H, per que uadant quartæ DF, KD, HT. Ab E ueniant duo arcus, uidelicet, EM perpendicularis super DF, & EN perpendicularis super HT. Probandum est quod differentia EB, super BL, est maior quàm differentia FB super BK, etiam maior quàm differentia HB super BT. Primū sic ex theorematibus Gebri: Quia EM & LK, cadunt orthogonaliter super DK, ergo proportio sinus LK, ad sinum EM, est sicut proportio sinus DL, ad sinum DE. Sed hæc ex hypotesi est sicut proportio sinus DE ad sinum DA. Et proportio sinus DF ad sinū DA, maior est proportione sinus DE ad sinū DA, quare proportio sinus FD ad sinū DA, maior est proportione sinus LK ad sinum EM. Sed proportio sinus FD, ad DA, est sicut proportio sinus FE, ad sinum EM, quod DA & EM sint perpendiculares super FA & FD. Igitur proportio sinus FE ad sinū EM, maior est proportione sinus LK ad sinum EM, quare sinus arcus EF, est maior sinu arcus LK. Et cum uterque eorum sit minor quarta circuli, erit arcus EF, maior arcu LK. Sed arcus EB est maior arcu BL, sicut ED est maior DA, & iam FB est maior BK. Ideoque excessus EB, super BL maior est quàm excessus FB, super BK, quod est primum. ¶ Secundum sic: Quia proportio sinus LT, ad sinum EN, est sicut proportio sinus LD, ad sinum

sinum D E, seu sicut sinus D E ad sinum D A, hæc autem maior est proportione sinus H D, ad sinum D A. Sed proportio H D ad D A sinum, est sicut sinus H E, ad sinum E N, igitur proportio sinus L T ad sinum E N, maior est proportione sinus H E, ad sinum E N. Igitur cum arcus sint minoris quartis L T, arcus maior erit arcu E H. Sed H B est maior B T, etiam E B maior B L, igitur differentia H B, super B T, est minor differentia E B, super B L, quare patet secundum. Igitur arcus E B, est ille qui plurimum suam rectam ascensionem excedit. Inuenimus autem arcū D E, esse 73. grad. 13. minut. & E L 16. grad. 47. minut. hinc arcum B E 46. grad. 15. minut. & arcum B L 43. grad. 45. minut. & excessum B E super B L, duū graduū & medij.

Arcus eclipticæ plurimum à sua ascensione recta differens, cum sua ascensione recta quartam circuli perficit, dum à puncto æqualitatis initium sumat. Propositio XXVI.

Vt in figura sit arcus eclipticæ B E, ille qui plurimum ab ascensione recta sua differat, scilicet, B L. Dico aggregatū ex E B, & B L, quartam circuli fieri trahitur ex demonstratis Milei. ¶ Sit in coluro solstitiali G D K, punctus medius inter G & A, & K F sit quarta circuli, erit D F medietas maximæ declinationis, quia ex Mileo trahitur, quod proportio quadrati sinus F D, ad quadratum sinus D K, sit sicut proportio sinus excessus E B super B L, qui est E M ad sinum aggregati E B & B L. Quantum igitur sinus aggregati ex E B & B L, est maior, tāto sinus E M est maior, sed nō potest esse maior sinu toto, igitur quādo E B & B L perficiunt quartam circuli, E M erit maximus, quod est propositum. ¶ Vel sic: In figura superioris sinus E B ad sinum B L, sicut sinus E D, ad sinum D A. Sinus autem E D ad sinū D A exposito, sicut sinus L D ad sinum D E. Sed sinus L D ad sinum D E, sicut sinus L G, ad sinum E A, igitur quod fit ex sinu B E, in sinum E A, æquale est ei quod fit ex sinu B L, in sinum L G.



Illud uero esse nequit, nisi B E sit æqualis L G, & B L æqualis E A. In duobus enim trigonis orthogonis æqualibus super una basi constitutis, necesse est ut duo latera unius sint æqualia duobus lateribus alterius. Sunt enim inscriptibiles eidem circulo, aliàs sequeretur per 30. tertij impossibile contra 16. primi. Et cū sint æquales per 39. primi, erūt inter lineas æquidistantes, hinc ex angulis coalternis 25. & 28. tertij patebit propositum.

Causa inæqualitatis dierum, propter inæqualitatē ascensionum rectarum, prouenient iuxta puncta media in quartis, quas puncta principalia terminant incipit, atque iuxta punctum sequentis quartæ medium desinit: Totaq; differentia cum collecta fuerit, ad quinque gradus peruenit. Propositio XXVII.

Ibi enim est inceptio hęc, ubi unus gradus ęquinoctialis cū uno gradu eclipticę oritur in sphęra recta. Hoc autem cōtingit circa 16. Tauri, 14. Leonis, & pūctis his oppositis, ut numeratio indicat. Sed portio à 16. Tauri in 14. Leonis, quę est 88. grad. oritur in sphęra recta cum 93. gradibus ęquinoctialis, propterea differentium dierum super mediocres differentia, cū collecta fuerit, quinq; perficit gradus. Itē portio à 14. Leonis in 16. Scorpij, quę est 92. grad. oritur in sphæra recta cum 87. grad. ęquinoctialis, quare me diocrium dierum super differentes differentia cum collecta fuerit, quinque gradus complet. Simile accidit in quatuis oppositis. Palā igitur est, quod dies differentes maiores superāt dies differentes minores ob hanc causam, quantitate 10. graduum.

Quo loco principium additionis dierum differentium super mediocres sit, quantaq; differentia tota sit, ex utrisq; causis simul collecta deprehendere. Propositio. XXVIII.

EX superioribus ad singulos dies differentias ex utraque causa prouenientes collige. Et cū ambę sint addentes aut minuētes super dies mediocres aut ab eis, eas in unum iunge. Sed cum una fuerit addens, altera minuens, minorē de maiori deme. Sed cum una minuit tātum quantum altera addit, eo loco dies differens equalis est diei mediocri. Si tūc post hoc ambo simul addant, aut una plus addat quàm alia minuat, fit ibi principium additionis. Si autem post hoc ambę simul minuant, aut una plus minuat quā altera addat, fit ibi principium diminutionis. Plurimum uerò differentię huiusmodi aggregati quod ad additionem repertum est in portione, quæ est à principio Scorpij usq; ad medium signum Aquarij. Sed quod ad diminutionem in portione, quę est à medio Aquarij ad finem Librę. Nam in prima utraq; differentia est addens, in altera minuēs. Et in his differentia ratione inęqualitatis Solis est 3. grad. & duæ tertiæ. Differentia autem ratione inęqualitatis ascensionum rectarū, est 4. grad. & duę tertię, quę simul faciunt octo gradus, & tertiā unius, scilicet, differentiam ex utrisq; causis collectis. Illud uerò quasi medietatē horę facit & decimamoctauā partem horę. Quam licet dū negligamus in Sole uel in alijs Planetis tardi motus, nihil erro ris sensibilis fiat: In Luna tamen neglecta, propter uelocitatem motus eius, sensibilis fit error, eò quod ad tres quintas unius gradus ferè attingat.

Dies differentes in mediocres conuertere, & econtra. Propositio XXIX.

IN tēpore dato tam cursum Solis uerum quàm medium numera, uero cursui eleuationē in sphæra recta correspondentem accipe, & eius ad medium motum Solis differentiam nota. Nam ipsa erit dierum æquatio, cuius quilibet gradus & quatuor minuta unius horam repręsentant. Tēpus igit̄ huius ęquationis adde super dies differētes, si eleuatio rectā cursum medium excesserit. Aut minues si ecōtra fuerit, & exibunt dies mediocres. Si uerò dies equales ad dies diuersos reducere uoles in tēpore, similiter cursum uerum & æqualem numera, cursui uero ascensionem rectam respondentem accipe, eius ad mediū motum differentia erit dierum equatio. Cuius tēpus super dies mediocres aut æquales adde, si medius motus fuerit ascensione maior, uel minue, si econtra, & prodi-

prodibunt dies diuersi seu differentes. Hac uia certius deprehẽdes quod praemissa exposuit. ¶ Aduertẽdum autem si radix temporis posita fuerit super principium additionis, hanc differentiam semper addendã fore diebus differentibus, ut ex eis fiant mediocres, semper minuendam à mediocribus, ut ex eis fiant differentes. Ecõtra, si radix temporis posita sit super principium diminutionis. ¶ Exemplum praedictorum. Sit uerus motus Solis in die naturali ab aequinoctio 59. minut. medius uerò semper est 59. minut. ferè, ascensio respondens uero motui est 54. minut. differentia huius & medij motus est 5. minut. unius gradus aequinoctialis, qui in tempus conuersa facit̃ tertiam unius minuti horae. Est igitur dies medius maior die differente in tertia unius minuti. Hinc igit̃ unus dies differens cõuersus in mediocres facit mediocrem minus tertia minuti horae. Sed unus dies mediocris conuersus in differentes, efficit unum differẽtem & tertiam unius minuti horae. Ex hoc exemplo habes causam cõuersionis dierum differẽtiũ in mediocres, & econuerso.

Principium diminutionis dierum differentium à mediocribus aliter inquirere. Tabulamq́; aequationis dierum componere. Propositio XXX.

TAle principiũ iam ostensum est esse circa mediũ Aquarij. Sed suppositũ fuit aux Solis immobilis, nunc uerò cũ aux Solis comperta est moueri, quęrẽdum est hoc principium praecisius. Eritq́ue principium illud in eo loco circa medium Aquarij, ubi motus Solis aequalis correspondens uni gradui motus ueri fuerit praecisè aequalis, ascensioni rectae correspondens uni gradui ueri motus Solis. Et ante tale punctum principij, oportet diem differẽtem maiorem esse mediocri, & post tale punctum principij, oportet diem mediocrem maiorem esse differente. Sit itaq; in figura ecliptica, portio à sectione uernali uersus principium Capricorni B A, portio aequatoris sibi conterminalis P G, polus mundi D. Item superficies eccentrici Solis in superficie eclypticae sit H C, cuius centrũ sit E & centrũ mundi F, longitudo propior ex superioribus cõstat esse sub Capricorni nostro tẽpore principio, scilicet, sub A, erit itaq; principiũ diminutionis dierũ differẽtiũ à mediocribus in portione A B, sit ipsum pũctũ N, factoq́; M N gradu uno, & N O grad. uno ductisq́; lineis & circulis ut in figura, uero motui M N, respondeant eleuatio recta Q P & medius motus K H. Sic uero motui O N, respondent eleuatio recta R Q & medius motus L K.

 Oportet

Oportet si N est pũctus principij diminutionis dierum differentium à mediocribus, quod arcus R Q sit maior arcu L K, & arcus K H sit maior arcu P Q. Nam dum dies differens maior est mediocri, oportet ut additamẽtum uerum maius sit additamẽto medio. Sed cum dies medius maior est differente, oportet ut additamẽtum medium maius sit additamento uero. Additamentum autem medium, non est aliud nisi medius motus Solis in tempore dato. Additamentum autem ueri me est ascensio recta, quę respondet uero motui Solis in tempore dato, ut patet ex ratione dierum differentium & mediocrium, quare oportet ut ante punctum principij diminutionis dierũ differẽtiũ à mediocribus, ascensio recta quæ respõdet uero motui Solis in tempore dato, sit maior medio motu Solis in codẽ tempore Et post tale pũctũ sit ecõuerso. Ad inquirẽdũ igitur punctũ N, & cõponendum tabulam æquationis dierum, primo cõpone tabulam, quę ex uero motu Solis ab Auge dato extrahitur, & medius motus sibi correspondens. Id fac secundum doctrinam datam in 16. huius, eius tabulę adiutorio facilè habebis propositum. Pone N finẽ 21. gradus Aquarij, & N M unum gradũ, similiter N O unum gradũ, & sit aux in principio Cãcri. Erigit igitur A principium Capricorni, ex tabula distantiæ medij motus à uero fiet L K 58. minut. 33. secunda, K H 58. minut. 35. secunda. Ex tabula ascensionis rectę erit R Q 58. minut. 49. secunda Q P 58. minut. 38. secunda. Quia itaq; R Q excedit L K, etiã Q P excedit K H. Sunt adhuc dies differentes maiores mediocribus, erit N, scilicet, 21. gradus Aquarij ante principium diminutionis quæsitum. Item si pones N 21. grad. 15. minut. Aquarij, inuenies L K 58. minut. 35. secunda, R Q uero 58. minut. 46. secunda, Q P E H K 58. minut. 35. secunda. Cum itaq; ante punctum N iam dies differens maior sit mediocri, & in puncto N, sint æquales, quod additamenta uerum & medium sint æqualia, fiat hoc nostro tempore principium diminutionis dierũ differentiũ à mediocribus in 21. grad. 15. min. Aquarij, quod quęrebamus. Mutabitur tamen successu temporis secũdum augis mutationem. Habito principio tali, facilè cõpones tabulam æquationis dierum. Posui nãq; principium in fine 21. grad. Aquarij, feci deinde arcum N M, unum gradum, post duos, deinde tres &c. ad complementum circuli, & arcui N M, quęsiui correspondentiam K H & Q P, inueniq; K H semper maiorem K P. Eorum differentiam tabulaui. Nam ipsa est ęquatio dierũ, addenda quidem ad tempus mediocre, ut dies differentes exeãt, & à differentibus minuenda, ut tempus mediocre exeat.

Libri tertij finis.

IN CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, MOTVS LVNAE ET PER ECLIPSES, & per instrumenti medium deprehensionem, sueque motus diuersam uariationem demonstrando, declarationes Ioan. De Monte Regio, Liber IIII.

Verum locum Lunæ in ecliptica certius per eclipses Lunares quàm instrumenta, uel considerationes, respectu stellarum fixarum, aut eclipses Solares deprehendi.

Propositio I.



Patet quia semidiametrum magnitudinis terre sensibilis est quātitatis respectu, distātię Lunæ à terra. Ideoq; diuersitas aspectus in Luna cōtingit, quæ impedimēto est, ut uerus eius locus per instrumenta uel cōsiderationes respectu locorum stellarum fixarum, aut eclipses Solares certus deprehendi non semper possit. In eclipsibus uerò Lunaribus, cum facile per principium & finem medium eclipsis cognoscatur, in medio uerò Luna sit diametraliter opposita, ex loco Solis per priora cognito certus habebitur Lunæ locus.

Reditiones Lunæ in circulo diuersitatis suæ, & in orbe signorum atq; latitudine diuersas uideri.

Propositio II.

Videmus enim eam sub una & eadem parte zodiaci nunc tarde, nunc uełociter, nunc motu mediocri moueri, nec eandem semper sub eadē parte zodiaci seruare latitudinem. Quę satis nobis significāt, quod reuersio eius in circulo diuersitatis motus æqualis, est alia à reuersione ipsius in orbe signorū: Et etiam quod notus orbis eius decliuis moueatur in ecliptica, hinc & reditiones in latitudine diuersas esse.

Quia uiri maiores nostri in circulo diuersitatis, atq; in orbe signorum reditiones Lunæ deprehenderunt. Propositio. III.

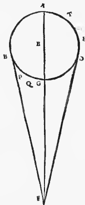
Quia uiderunt motū Lunæ apparentē diuersum esse, nunc uelocē, nunc tardum, nunc mediocrē: Oportuit in circulo diuersitatis suæ quattuor puncta esse, in quorum uno contingat motus Lunæ uelocissimus, & in huius opposito tardissimus, & in duobus medijs mediocris. Quę quidē pūcta circulum in quatuor portiones diuidunt. In prima portione motus Lunę est à motu uelocissimo eius ad medium primum, & est uelox diminutus. In secunda est medius diminutus. In tertia tardus additus. In quarta mediocris additus. Aspicientes autem quotidie ad motum Lunę, scire poterunt, in qua portione circuli sui Luna moretur. Elegerūt ergo duas eclypses Lunares, in quarum unaquaq; Luna in eadē portione circuli suę diuersitatis eadem motus uelocitate mota esset, unde coniecturam fecerunt, Lunā in secunda eclipsi redijsse ad punctum sui circuli, in quo fuit in prima eclipsi, & quod inter uallū tēporis inter ambas cōtineret integras reuolutiōes in circulo suę diuersitatis: Vtq; tale spaciū tēporis certissimè uerificatū haberēt, cōsiderauerūt etiam duas alias eclipses Lunares: In quibus Luna in portione circuli suæ diuersi-

diuersitatis priori opposita iterũ æqualiter mota esset. Inuenetuntq; interuallum harum duarum æquale interuallo primarum duarum, & uerũ motum Lunæ in primo interuallo equalem uero motui eius in secũdo interuallo. Hipparchus autem quantitatem huius interualli reperit 126007. dies, & horam unã, & in hoc interuallo fierunt menses lunares 4267. quod facile per numerũ nouiluniorũ considerare potuit. Reditiones aũt in circulo diuersitatis fuerũt 4573. quod etiã per motus lunę cõditionatos tardũ mediũ uelocem & medium deprehẽdit. Reditiões uerò in orbe signorum 4612. minus septẽ gradibus, & medietate ferè. Tãtum enim Sol minuit in 347. reuolutionibus huius tẽporis, eò q̃d in reditionibus istis processum est in relatione ad stellas fixas. Interuallum itaq; dictum diuisum per numerũ mẽsium, ostẽdit quãtitatẽ unius mẽsis lunaris. Item quia in uno quoq; mense lunari luna circulum perficit, & addit tãtum quãtum est motus Solis in mense lunari. Hoc igit̃ totum diuisum per spacium mẽsis lunaris, declarabit motum lunę mediocrem in uno die. Circulus diuisus per motum in die, ostẽdit reuolutionem motus lunę mediocris. Vel ex numero reditionũ in orbe signorum, & per interuallum ipsum cognosces reuolutionẽ unã in orbe signorum, & motum in uno die. Sic etiã ages de numero reditionũ in circulo diuersitatis, multiplicãdo eũ in circulum, & productum diuidẽdo per dies interualli, & exibit motus in circulo diuersitatis in uno. Item dicti numeri scilicet, 4267. mensium, & 4573. reditionum diuersitatis habent se in proportione, 251. ad 269. Igitur in 251. mensibus lunaribus reuertitur diuersitas similis motus, & in tanto tempore fiunt 269. reuolutiones diuersitatis.

Si interuallum duarum eclipsium priorum fuerit æquale interuallo duarum eclipsium posteriorum, fueritq; in eclipsi secũda motus Lunæ in eadẽ portione circuli diuersitatis, & eiusdem uelocitatis, in qua fuit in prima. Item in quarta eadem portione, & eiusdem uelocitatis cuius in tertia. Motusq; Lunæ uerus in primo interuallo, æqualis motui Lunæ uero in secundo interuallo: Necesse erit utrunque interuallum integras reditiones Lunæ in circulo diuersitatis continere.

Propositio. IIII.

HAbeat Luna epicyclum A B G D, cuius centrum E, centrum mundi F, aux A, oppositum G, linea per augem A E G F, duæ lineæ contingentes F B & F D, et sũt duo puncta B & D transitus mediocris.

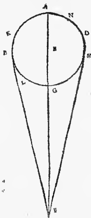


Sit Luna in prima eclypsi super H, in tertia super P, ita ut duo incessus eius sint diuersi, ut unus sit cum augmẽto, alter

alter cum diminutione. Sit tamen in secunda eclipsi motus eiusdem uelocitatis cuius in prima, & in portione A D. In quarta etiam eiusdem uelocitatis cuius in tertia, & in portione G B. Sintque interualla æqualia, & ueri motus Lunæ in utrisque interuallis æquales. Dico quod in secunda eclipsi necessario redierit ad punctum H, & in quarta redierit ad punctum P, quoniã si non, sit in secunda in T, & in quarta in Q. Quia igitur interualla sunt æqualia, oportet ut T H sit equalis Q P, & medius motus Lunæ in primo interuallo æqualis medio motui Lunæ in secũdo. Et quia incessus in T & H, diuersi sunt ab incessibus in Q & P, quod unus est cum augmẽto, alter cum diminutione, oportet ut motus Lunæ uerus in primo interuallo differat à motu eius uero in secundo, per quantitatem duorũ angulorum equationum diuersitatum respondentium arcubus T H & Q P, huius autem contrarium fuit hypotesis, igitur. &c.

In inquisitione temporis reditionum Lunæ in diuersitate sua cauendum ab eclipsibus, in quibus Luna est prope puncta transitus medij. Propositio V.

Eligibiliores eclipses in hac re sunt, in quibus motus Lune uerus plurimũ differt à mediocri. Id uerò accidit prope pũcta lõgitudinis longioris & propioris. Minus autem accommodate sunt & fallaces, in quibus Luna est prope transitus mediocres. Nam si in prima eclipsi fuerit Luna prope D, scilicet, in M, propter uicinitatem horum punctorũ & minimam motus apparentis uarietatẽ, possibile est, ut in secũda eclipsi sit supra D in N, in quo motus eius apparẽs nõ est sensibilis uarietatis, à motu eius in M. Et si in tertia eclipsi sit in K puncto prope B, ita ut B K arcus, sit equalis arcui D N, possibile est in quarta eclipsi, ut sit in L sub B, ita ut arcus B L sit equalis arcui D M. Nos itaque putabimus Lunam in secunda eclipsi redisse ad locum eius quo fuit in prima, & in quarta rediisse ad locum eius quo fuit in tertia. Et licet ita sit, ut uerus motus interualli primi, sit æqualis uero motui interualli secũdi, propterea quod angulus diuersitatis respondent arcui K L, sit equalis angulo diuersitatis respondenti arcui N M, & ambo anguli sunt unius gradus, scilicet, quo ad augmentum aut diminutionẽ in uero motu, & interualla etiam temporis sint equalia, propter arcus N M & L K, æquales tamen in neutro interuallo factæ sunt reditiones integre in diuersitate.



Similiter

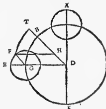
Similiter fieret, si in prima eclypsi esset in puncto trāsitus medij primo, & in quarta in puncto transitus medij altero. In secunda autem & tertia in uno duorū punctorū N & K, aut L & M.

Reditionem Lunæ in latitudine deprehendere. Propositio. VI.

Consideraverunt observatores intervallum duarum eclypsium, in quarum utraq; pars diametri eclypsata unius quātitatis fuit, & luna in utraque in eodem puncto diversitatis suę constiterit, & pars eclipsata in utraq; versus septentrionem, aut in utraque versus meridiem apud unum & eundem modum fuerit. Nam harum conditionum positionem sequetur, ut lōgitudo lunę in prima harum eclipsium à nodo, sit æqualis longitudini eius à nodo, in secūda earum, & in eandē partem. Ideo q; hoc intervallum cōtinebit reditiones integras lunę in latitudine, & centri orbis revolutionis eius in orbe declivi. Invenit autem Hypparchus hoc intervallū continere 5458. menses, in quibus fuerunt 5923. reditiones in latitudine. Diviso itaq; intervallo temporis per numerum reditionum, proveniet tempus reditionis unius, & diviso circulo per tempus unius reditiōis, proveniet motus lunæ in latitudine in uno die.

Si motus lunæ in eccentrico fuerit æqualis aut similis motui lunæ in epicyclo, moveaturq; eccētricus ad partem successionis signorum, secundum quantitatem excessus medij motus longitudinis supra medium motum diversitatis. Fuerintq; eccentricus & concentricus eiusdem magnitudinis, & eccentricitas æqualis semidiametro epicycli, quicquid diversitatis secundum unum modorum accidit, continget & secundum reliquum. Propositio VII.

Concentricus sit A B G, super centro mundi D, & diametro A DK, & epicyclus E F, super centro G, sitq; arcus concentrici A G, medij motus lōgitudinis à pūcto A, in quo dum cētrum epicycli fuerat, luna stetit in longitudine longiori epicycli sui. Interea dum centrum epicycli peragit arcum A G, luna in epicyclo peragat arcum E F. Et quia arcus A G, est maior portio de suo circulo quā E F de suo, ideo sit arcus B G, similis arcui E F, quare secūdum positionē oportebit centrum eccentrici esse in linea D B ducta. Et motus eccentrici in eodem tempore fiet angulus A D B, qui est excessus anguli A D G, super angulum E G F. Sit ergo D H equalis G F, & ducta H F, ipsa fiet æqualis lineæ G D, per 34. primi. Super H centro fiat eccentricus eiusdē cum concentrico magnitudinis cum concentrico, qui sit T F, cuius lōgitudo lōgior T.



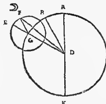
Dico itaque sive ponamus Lunam in epicyclo moveri, ita ut centrum epicycli secundum quantitatem motus medij in longitudine volvatur super concentrico, & Luna in epicyclo secundū quantitatem motus diversitatis: Sive ponamus Lunam in eccentrico moveri secundum quantitatem motus diversitatis, & cum hoc augem eccentrici seu eccentricum

eccentricum ad eandem partem secundum quantitatē excessus medij motus in longitudine super motum in diuersitate. Idem semper aparet quo ad motum eius apparentem. Nam quadrilaterum G F H D, semper est æquidistantium laterum, quare angulus E G F equalis angulo G D B. Sed & G D B, æqualis est angulo F H T, ideoq; arcus E F, similis arcui T F, quare secundum utrunq; modorum Luna apparebit, super puncto, quem indicat linea D F.

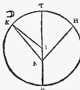
Idem etiam accidere, si eccentricus & concentricus inæquales fuerint. Proportio tamen semidiametrorum eccentrici & concentrici, sit sicut proportio distantiæ centrorum ad semidiametrum epicycli, seruata ratione motus ut antea.

Propositio VIII.

Sint in figuris diuersis circulus concentricus A B G, super cētro mundi D & diametro A D K, sitque A punctum, in quo centrum epicycli est dum Luna est in auge epicycli, centrum epicycli distet ab A, per arcū A G, epicyclus sit super centro G, & dum centrum epicycli peragit arcū A G, Luna peragit arcum E F.



Item in alia H T K, circulus eccentricus alterius magnitudinis super cētro suo L, & centro mundi M, & diametro T L P. Sit tamen proportio T L ad L M, sicut G D ad G F, dum cētrū epicycli est in A. Sit in figura secunda Luna super H, & in tempore quo centrum epicycli mouetur per angulum A D G, motus sit eccētricus per angulum H M T, cui angulo æqualis sit angulus A D B, in prima figura. In eodemq; tempore Luna in epicyclo descripsit angulum E G F, cui sit æqualis angulus T L K, quem in eodem describit Luna mota ab auge in secunda figura. Dico quod secundum ambos modos Luna in eodem loco cœli appareat. Hoc patebit si probabimus angulum A D F, æqualem esse angulo H M K, quia angulus E G F, equalis est angulo T L K, ergo residuus F G D æqualis residuo M L K, & duo latera F G & G D, sunt proportionabilia duobus lateribus M L & L K, igitur per sextam sexti erit angulus G F D, æqualis angulo L M K. Sed angulus G F D, est æqualis angulo F D B, propter æquidistantiam linearum G F & D B, quæ sequitur ex hypotesi, igitur angulus L M K, est equalis angulo B D F.



Sed & A D B est æqualis H M T, q̄d uterque sit excessus medij motus in longitudine super motum medium in diuersitate, quare totus A D F, æqualis est toti H M K, quod est propositum. Quoniā igitur secundū ambos modos idē contingit, & ut postea dicemus, in Luna reperta est etiā diuersitas secūda, quæ prouenit ex diuersa habitudine Lunæ ad So-

ad Solem commodius est ut hanc primam diuersitatem Lunæ saluemus per epicyclum & ecentricum, & seruemus diuersitati secundę.

Proportionem semidiametri epicycli ad lineam inter centrum terræ, & centrum epicycli per tres eclipses notas patefacere. Propositio IX.

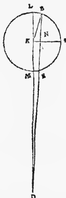
Assumit Ptolemæus eclipses antiquas, quarum prima fuit in anno primo Mardochœi 29. diebus, transactis mēsis Thus Aegyptiorum, cuius mane fuit tricesimus dies Sole existente in 24. grad. & 30. min. piscium ante mediam noctem in Alexandria, tribus horis, & tertia horæ. Secūda fuit in secūdo anno Mardochœi trāsactis 18. dieb. mēsis Thus cuius mane fuit 19. dies, in qua eclipsati fuerunt à parte meridiei tres digiti, in Babylonia quidē in media noctæ, sed in Alexādria ante medium noctis medietate & tertia horę, quibus orbis meridiei Alexandrię præcedit orbem meridiei Babyloniæ, Sole tunc in 13. grad. & medietate & quarta gradus Piscium existente. Tertia quoque fuit in anno secundo Mardochœi, trāsactis nouem diebus, mensis Chamant Aegyptij, eo mane fuit decimus quo Luna eclipsata est plus medietate à parte septentrionis ante mediū noctis. In Alexādria horis quatuor & tertia horæ: Sole tūc in tertio grad. & quarta unius signi Virginis existente. Verus itaq; motus Solis in interuallo primæ & secundę eclipsis fuit 343 grad. 15 minut. & Lunæ totidem post reuolutiones integras, & in interuallo secundę & tertię 169. gradus, 30. minut. Interuallum uerò inter primam & secūdam fuit 354. dies, duæ horæ, & medietas dierum differentium, sed mediocres addunt quindecimā partem horę. Interuallum inter secundam & tertiam fuit 170. dies, 20. horę, & medietas dierum differentium, sed reductum ad dies mediocres facit 170. dies, 20. horas, & quintam horę. Motus uerò equalis in diuersitate in primo interuallo, est per tabulas post reuolutiones integras 306. partes, & 25. minuta. Sed motus æqualis in longitudine est 345. grad. 51. minut. Item in interuallo secundo motus æqualis in diuersitate, est 150. grad. 26. minut. In lōgitudine 170. partes & 7. minut. Manifestum est igitur quod motus diuersitatis in primo interuallo addit motui Lunę medio, in lōgitudine 3. grad. 24. min. Sed motus diuersitatis in secundo interuallo, minuit ex medio motu in longitudine 37. minut. Describamus itaq; epicyclum Lunæ A B G super centro K, & sit A locus Lunæ in medio primę eclipsis, B locus Lunę in medio secundę, G uero tertiæ, & sit motus Lunæ à puncto B uersus A, & ab A uersus G, prout modus epicycli postulat, erit igitur arcus A G B 306. grad. 25. min. addēs ad motū mediū in lōgitudine 3. grad. 24. minut. & arcus B A G erit 150. grad. 26. min. minuens à medio motu in lōgitudine 37. min. quare arcus B A 53. grad. 35. min. necessario minuet à medio motu lōgitudinis 3. grad. 24. min. Ideoq; arcus A G 90. grad. 51. min. addet supra motum medium in lōgitudine 2. grad. 47. minut. Ex hoc necessarium est, ut longitudo propior epicycli non sit in arcu B A G, propterea quā minor est medietate circuli, & minuit ex motu medio in lōgitudine. In eo enim oportet Lunā secūdum successionē signorum moueri. ¶ Fiat igit figuratio ut in his rebus cōsona sit, cētrum quidē D orbis signorum, linea trāsiens à centro mundi per cētrum epicycli & suas lōgitudines lōgiorē & propiorē sit D M, K L M quidem longitudo propior, L longior, proposi-

propositũ est ex his inuenire proportionem lineæ LK ad lineã KD. Ductis lineis DE, BD, AD, GA, EAG, & super AD perpendiculari EF, & super DG perpendiculari EH, & super AE perpendiculari GT. Quia angulus FDE est 3 graduũ 25. minut. ideò nota est proportio DE ad EF, & angulus GEA notus propter arcum BA notum. Fiet residuus angulus intrinsecus EAD notus. Ideò proportio AE ad EF nota, quare proportio DE ad AE nota fiet. Item quia angulus GDE, est 37. minuta, ideò proportio DE ad EH nota, & angulus BEG, extrinsecus propter arcum BAG notus est, ideò residuus intrinsecus EGD notus, quare proportio HE ad EG nota. Ideoq; & proportio DE ad EG nota. Item quia angulus AEG notus est est propter arcum AG datum, nota fiet proportio EG ad utranq; GT & TE, ergo & proportio DE ad lineas GT, ET & TA nota, quare etiam proportio eius ad lineam AG, nota fiet. Est igitur triangulus AEG notorum laterum in partibus quibus DE est nota. Sed & AG est chorda arcus AG noti, ideò nota fiet semidiameter epicycli in partibus, quibus DE est nota ex semidiametro epicycli, & EG in eisdem partibus quibus notis AE nota est, noscet̃ chorda arcus EG, ideò arcus EG notus, hinc totus BAE, scilicet, 159. grad. 11. minut. notus, & sua chorda BE, quam reperit minorem diametro epicycli. Ideò certus fuit, quod K centrum epicycli esset extra portionem BAE. Erit itaque tota DB nota in partibus tam DE, quàm semidiametri epicycli. Sed quod fit ex BD in DE, æquale est ei quod fit ex LD in DM, cui si iunxeris quadratum KM, exibit quadratum KD. Ideò proportio LK, ad KD nota fiet, quæ quærebatur. Inuenit autem LK esse 5. partium 13. minut. quibus KD est 60.

Distantiam Lunæ ab auge epicycli in qualibet trium dictarum eclipsium, locumq; Lunæ secundũ medium cursum elicere. Propositio X.

Sit in figura superiori epicyclus LBM, super centro K & lineę à centro mundi ductæ DMKL, & DEB, B quidẽ locus Lunę. In secunda eclypsi sit KNS, perpẽdicularis super BE, & ducta BK, quia in pręmissa proportio DE ad EB nota, & EN est medietas EB. Etiamproportio DE ad DK data fuit, igitur nota erit proportio DK ad DN, quare notus erit angulus DKN, qua-

KN, quare & residuus KDN qui est angulus diuersitatis medij loci Lunæ à uero in eclipsi secūda, ideo notus erit medius locus Lunæ in ea. Sed angulus DKN, notificat arcum MS, ergo residuus de semicirculo, scilicet, LBS notus.



Sed BS est medietas BE arcus, ergo nota, ideoq; residuus LBS distantia Lunæ ab auge epicycli in secunda eclipsi nota. Inuenit autem 12. grad. 24. min. & angulum KDN 59. min. hinc locū Lunæ medium 14. grad. 44. minut. Virginis ex his trahes, & radices alias facile quære.

Quod præmissæ proposuerunt per alias tres eclipses indicare. Propositio XI.

HAe tres eclipses à Ptolemæo subtiliter in Alexandria cōsideratæ sunt. Prima fuit in 17. annorum Adriani, 20. diebus mensis Tegni Aegyptiorum transactis, cuius mane fuit uigesimusprimus, cuius tēpus fuit ante medium noctis medietate horę & quarta, & fuit tota Luna eclipsata Sole in 13. grad. & quarta unius Tauri. Secunda fuit in anno 19. eiusdem, duobus diebus mēsis Signach transactis, cuius mane fuit dies tertius. Medium huius eclipsis per cōsiderationem fuit ante medium noctis hora una, & eclipsata est in Luna à parte septentrionis medietas & tertia diametri eius, Sole in 25. grad. 10. minut. Libræ. Tertia fuit anno 20. annorū Adriani, transacto 19. die mensis Formiche Aegyptiorum, cuius mane fuit uigesimus, & fuit medietas huius eclipsis post mediū noctis 4. horis, & eclipsata est medietas diametri Lunę à parte septentrionis, Sole in 14. grad. 5. minut. Piscium. Motus itaq; uerus Solis, & Lunę post integras reuolutiones in primo interuallo fuit 161. grad. 55. minut. In secūdo interuallo 138. grad. 55. minut. Interuallum primum annus Aegyptius, & 166. dies, 23. horæ, medietas & quarta horę de tempore differenti. Sed de tempore mediocri fuerūt ultra 23. horas medietas & octaua horæ. Interuallum secundū annus unus, & 137. dies, 5 horę de tempore differēti, sed de mediocri tempore ultra quinq; horas medietas horę. Medius autem motus in diuersitate in primo interuallo secūdum numerationē habetur 110. grad. 21. min. In secundo interuallo 81. grad. 36. minut. Et medius motus Lunæ in longitudine in primo interuallo 169. grad. 37. min. In secundo autem interuallo 137. grad. 34. min. Manifestū est igitur, quod motus diuersitatis in primo interuallo minuit ex medio motu in longitudine 7. grad. 42. min. Et motus diuersitatis in secundo interuallo addit super medium cursum in longitudine

tudine gradu m & 21. min. Figuremus nunc circulu m A B G, epicyclum Lunæ in medio primæ eclipsis sit A, secundę B, tertiæ G, & sit motus Lunæ ab A in B, & à B in G, prout epicycli positio postulat, eritq; arcus A B 110. grad. 21. minut. minuens ex medio motu 7. grad. 42. min. Et arcus B G 81. grad. 36. min. addens medio motui gradum unū, & 21 minut. ergo arcus G A residuus de circulo, scilicet, 168. grad. 3. minut. erit addens super medium cursum in longitudine 6. grad. 21. min. Ideoq; oportet ut longitudo longior epicycli sit in arcu A B, eò quod non potest esse in arcu B G, nec in arcu G, propterea quod uterque eorum sit minor semicirculo, & addens. Oportet enim in arcu minore semicirculo, in quo est longitudo longior Lunam moueri contra successionē signorum. ¶ Fiat igitur secūdum hoc figuratio D centro orbis signorum, ductis lineis D E, A D, B D, G B, G E, B E G, & E H, perpendiculares super D G & E F, perpendiculari super D B & G T, perpēdiculari super E B. Quia itaq; in triangulo E D F, rectangulo angulus D est notus, ideò proportio D E ad E F, est nota. Similiter in triāgulo B E F, angulus B, est notus propter extrinsecū A E B, & intrinsecum E D B notos. Ideò proportio B E ad E F nota. Sed iā fuit proportio D E ad E F data, nota fiet igitur proportio D E ad E B. Similiter in triangulo E D H, rectāgulo propter angulum D notum, nota fiet proportio D E ad E H. Et in triangulo G E H notus erit angulus G, propter extrinsecum A E G, & intrinsecū E D G notos, ideò nota erit proportio G E ad E H. Sed iam D E ad E H nota fuit, quare nota erit proportio D E ad E G. Item propter angulum B E G notum in triangulo E G T, nota erit in partibus quibus D E nota fuit. Ideò & residua T B. Et ex G T & T B dabitur B G nota. Sed ex arcu B G nota fiet chorda B G, respectu partium semidiametri epicycli, ergo & eodē respectu nota fiet E G, quare arcus E G datus. Hinc totus B G E notus, quare & residuus E A, notus fiet, quē inuenit nonaginta quinque graduum, sedecim minutorū, quinquaginta secundorum.

Ex quo manifestum fuit, quod centrū epicycli cecidit in portiōe A B E. Sit itaque K cētrum epicycli, ducta linea D M K L per M, lōgitudinem propiorem, & L longitudinem longiorem. Iam mediante chorda E G, aut B G, nota erit proportio D E ad E A, ergo tota D E A, nota erit in partibus semidiametri epicycli, & etiam D E in eisdem, Sed quod fit

ex A D in D E, cũ quadrato ſemidiametri epicycli eſt æquale quadrato K D. Ergo proportio L K ad K D nota erit, quod eſt propoſitum. Sic inuenit L K eſſe quinque partes, quatuordecim minuta, dum D K eſt ſexaginta, quod uicinum eſt inuentioni & eclipſibus antiquis. Diſtantiam autem Lunę ab auge epicycli, & radicem medij motus Lunę in prædictis, ſimiliter reperit in forma ſimili priori, ducendo lineam K N, ſcilicet, perpendicularem ſuper D E A, ductaq; linea A K. Quia iam nota fuit proportio D E ad E A & E N, eſt medietas E A, ergo nota erit proportio N D ad D K, ergo notus erit angulus D K N, & eius arcus M E S, quare totus M S A, notus erit. Ergo & reſiduus A L, qui eſt diſtantia Lunæ ab auge epicycli in medio primę eclypſis, ex quo cognoſcuntur & arcus L B & L G. Inuenit autem arcus A L quadragintaquinq; graduum, quadragintatrium minutorum, & L B ſexaginta quatuor graduũ, trigintaocto minutorum, & L B G centum quadragintaſex graduum, quatuordecim minutorum. Item ex D K N noto, notus fuit reſiduus angulus, ſcilicet, N D K, quẽ inuenit triũ graduum, uiginti minutorum. Per hunc cognouit locum Lunæ medium nouem gradus, quinquagintaquinq; minuta Scorpij in prima eclipſi. In ſecunda autem uigintinouem gradus, triginta minut. Arietis. In tertia autem decem & ſeptem gradus, quatuor minuta Virginis.

Quantitatem mediorum motuum Lunæ in longitudine & diuerſitate ex eclipſibus præfatis certificare. Propoſitio XII.

IN ſecunda trium eclipſium antiquarũ locus Lunę medius fuit 14. grad. 44. minut. Virginis. Locus medius in diuerſitate 12. grad. 24. minut. ab auge epicycli. In eclipſi autem ſecunda trium poſteriorum, locus Lunæ medius fuit 29. grad. 30. min. Arietis, & locus medius in diuerſitate 64. grad. 38 min. ab auge epicycli. Interuallum autẽ inter has duas eclipſes continet 854. annos Aegyptios, 73. dies, 23. horas, & medietatem unius horæ de tempore differente, ſed de æquali 23. horas, & tertia unius horæ. In quo per conſiderationes ultra integras reditiones, medius motus Lunę in longitudine fuit 224. grad. 46. min. & medius motus in diuerſitate 52. grad. 24. minut. Sed in prædicto tempore ſecũdum numerationem medius motus in longitudine fuit ultra reditiones integras 224. grad. 46. minut. Sed in diuerſitate 52. grad. 51. minut. Concordat itaq; motus in lõgitudine ſecundũ numerationem, cum motu in longitudine ſecundum obſeruationem. Sed in diuerſitate differunt in 27. minut. Ideoq; hęc 27. minut. per dies interualli diuiſa oſtendent, quantum motui diuerſitatis, in uno die prius tabulato foret detrahendum, ut motus diuerſitatis in uno die correctus haberetur. Simili uia Albategni ſecutus, ſuo tempore inuenit motum medium diuerſitatis à Ptolemæo poſitum, maiorẽ eſſe motu medio diuerſitatis, quem ipſe per eclipſes reperit. Et differentiam per numerum dierum inter Ptolemæum & ſuam obſeruationem intercidentium diuiſit, & quod exiuit, abſtulit à motu diuerſitatis in die poſito in Ptolemeo. Motum uerò lõgitudinis eũdem inuenit quem Ptolemeus, niſi quod addidit ei quod motui Solis addiderat, illius enim Lunationis æqualis tempus acceperit.

Radices medij motus Lunæ in longitudine & diuerſitate ad principium datum, ex eclipſibus firmare. Propoſitio XIII.

Velut

VElut Ptolemæus uolens ad principium annorum Nabuchodonosaris radices has figere, considerauit interuallũ inter principium hoc & medium eclipsis secundę trium eclipsium antiquarum, uidelicet, quæ fuit in secundo anno Mardochœi 18. diebus mẽsis Thus Aegyptiorum transactis, ante medietatem noctis per horæ medietatem & tertiam. Fuitq; interuallum. 27. anni Aegyptij, 17. dies, 11. horę, & sexta unius horæ, tam de tempore differente quàm mediocri. In quo quidẽ tempore medius motus Lunæ in longitudine habetur numeratione 123. grad. 22. minut. in diuersitate 103. grad. 35. minut. quę diminuta à loco medij motus Lunæ in longitudine & diuersitate in hora secundæ eclipsis, relinquunt radices motuum mediorum Lunę ad principium anorum Nabuchodonosaris, in lõgitudine quidem 11. grad. 22. min. Tauri. In diuersitate 268. grad. 49. minut. Ideoq; longitudo inter Solem & Lunam media tunc fuit 70. grad. 37. min. ut ex radice medij motus Solis habetur ex 21. tertij huius.

Si Luna in ecentrico positione superius dicta moueretur, proportionem semidiametri ecentrici ad distantiam centrorũ, cæteraq; quæ superius expressa sunt elicere. Propositio XIIII.

POsitio fuit in septima huius, etiam in octaua expressa, quod motus Lunæ in ecentrico esset secundum proportionem motus Lunæ in epicyclo. Ita tamen ut aux ecentrici moueretur secundũ successionem iuxta proportionem quantitatis excessus medij motus Lunę in longitudine, super mediũ motum eius in diuersitate seu epicyclo. Sit nunc ea nobis positio, uolumus inuenire ecẽtricitatem Lunæ per eclipses tres antiquiores, de quibus in nona facta est mẽtio. Sit itaq; ecentricus Lunæ BAGE super centro suo K, in quo sit centrum mundi D. Quærimus distantiam KD. Locus Lunę in ecentrico in prima eclipsi sit A, in secunda B, in tertia G, ductis lineis BDE, ad GD, AG, GE, & perpendicularibus EF super AD, EH super GD, & GT super AE. Quoniam interuallo primo uerus motus secundum longitudinem est 349. grad. 15. min. medius aũt 345. grad. 51. min. & medius in diuersitate est 306. grad. 25. min. In secũdo uerò interuallo uerus motus secũdũ lõgitudinem est 169. grad. 30. min. Medius autẽ 170. grad. 7. min. & medius in diuersitate 150. grad. 26. min. Ergo motus augis ecẽtrici in primo interuallo fuit 39. grad. 26. minut. scilicet, excessus medij motus In lõgitudine super medium in diuersitate. Sed in secundo interuallo fuit 19. grad. 41. minut. Ideoq; motus diuersus in ecẽtrico in primo interuallo fuit 309. grad. 49. minut.

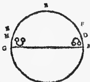
Nam motus uerus Lunæ in lõgitudine secundũ oppositionẽ excedit motũ diuersum in ecẽtrico tãto, quãto medius motus lõgitudinis excedit mediũ motũ diuersitatis, ut patet ex figura septi

me huius. Et motus diuersus in ecc ētri co in secūdo interuallo fuit 149. grad. 49. minut. simili ratione. Arcus itaque A B G, est 308. grad. 25. min. Sed arcus motus diuersi sibi correspondens, scilicet, Q S P, cōcentrici super D, fiet 306. grad 49. min. quare residuus de circulo 50. grad. 11. minut., & est angulus B D A. Item arcus B A G est 150. grad. 26. min. Sed arcus motus diuersi sibi correspondens fiet 149. grad. 49. min. & est angulus B D G. Nunc processus est similis ei qui dictus est in 14. tertij huius. Ex angulo B D A, nota fiet proportio D E ad E F. Item ex arcu B A & suo angulo A E B, & extrinseco B D A, nota fiet proportio A E ad E F. Sed iam fuit D E ad E F nota, ideo proportio A E ad E D nota fiet. Item ex angulo B D G, nota fiet proportio D E ad E H. Sed ex arcu B G, suoq; angulo G E B, & extrinseco B D G nota erit proportio G E ad E H. Sed iam D E ad E H nota fuit, ideo proportio G E ad E D nota fiet, quare & G E ad E A dabitur. ¶ Praeterea ex arcu A G & suo angulo G E A, nota fiet proportio E G ad G T, etiam ad T E, quare ad residuā T A, hinc ex G T & T A, nota fiet proportio E G ad G A. Sic triangulus A G E, est notorum laterum respectu partiū D E notae. Sed & arcus A G notus, quia excessus B G super B A, ergo ex chorda A G, nota erit D E & A B uel G E in partibus, quib. K M est sinus totus notus. Igitur arcus A G E notus, quare & B A E notus, hinc sua chorda B D E. Et cum portio eius D E, in eisdē partibus iam nota fuit, erit & residua, scilicet, B D in eisdem cognita. Sed quod fit ex E D in D B, cum quadrato D K, est aequale quadrato K M. Ideò notum erit quadratum K D, quare proportio D K ad K L nota fiet, quae quaerebatur. Quod si uoles inuenire arcum L E, facies illud ex triangulo B D K notis lateribus. Ducta enim perpendiculari super D B, erit E N aequalis N B. Ideò D N nota. Sic ex K D & D N noscetur angulus N K D, ideò residuus ad complemētū recti N D K notus.

Quantitatem medij motus Lunae in latitudine rectificare. Propositio XV.

Ad id sumēde sunt eclipses Lunares duae sic conditionatę, quod quātitas eclipsata de diametro sit una, & fiat apud eundem nodum, & ex eadem parte, scilicet, septentrionis aut meridiei, & quod Luna in epicyclo sit in loco uno penè, sic enim fiet ut distantia Lunę à nodo in ambabus sit una, & in interuallo integrę reditionis factę sint. ¶ Assumpsit Ptolemaeus eclipses duas. Prima fuit in anno 21. annorum Darij primi, tertio die transacto mensis Toc Aegyptiorum, cuius mane quartus fuit dies, ante medium noctis Alexandriae per horam & tertiam unius. Eclipsatiq; sunt de Luna à parte meridiei duo digiti. Secunda fuit in nono annorum Adriani, die 17. mensis Machir

chir Aegyptiorum, cuius mane fuit di es 18. ante medium noctis Alexandriæ tribus horis & tertia & quinta. Eclipsata quoque est de Luna sexta diametri a parte meridiei. Fuit autem utraque iuxta nodum caudæ, & Luna in utraque iuxta lõgitudines medietas epicycli sui quod sciri potuit per tabulas motus in diuersitate iam factas, & radicẽ eius in principio annorum Nabuchodono saris & differentiã tẽporis usque ad ambas eclipses. Fuit enim prima eclipsis à principio annorum Nabuchodonosaris 256. annis Aegyptijs, 122. diebus, 10. horis, & duæ tertiæ horæ de tempore re differente, sed de mediocri 10. horæ & quarta. Secunda uero fuit à principio annorũ Nabuchodonosaris 871. annis Aegyptijs, 256. diebus, 8. horis, & duabus quintis unius de tempore differente, sed de mediocri 8. horæ, & medietas sextæ unius horæ. In prima itaque eclipsi distabat Luna à longitudine longiori epicycli. 100. grad. 19. minut. In secũda 251. grad. 56. min. Ideoque in prima fuit cursus uerus minuens ex medio grad. 5. In secunda fuit cursus uerus addens super medium 4. grad. 53 minuta.



Quare in interuallo duarũ eclipsium, scilicet, in 615. annis Aegyptijs, 133. diebus, 21. horis, & 50. minut. unius, fiet cursus Lunæ in latitudine uerus continens integras reditiões, sed cursus medius minuet à uero reuolutionem integram, aggregatum ex ambabus diuersitatibus, scilicet, 9. grad. 53. min. sed secundum numeratione quam posuit Abrachis in prædicto interuallo minuit cursus medius in latitudine à uero 10. grad. 2. minut. Fit igitur cursus medius in latitudine in prædicto interual lo maior in 9. minut. eo quem assigna uit Abrachus, quæ diuisa per dies inter ualli, scilicet, 224609. fere ostẽdunt ad dẽdum super motu medio latitudinis in uno die posito ab Abrachi, ut exeat cursus rectificatus.

Distantiam Lunæ à nodo secundum cursum latitudinis medium atque uerum per eclypses indagare, atque radicem medij motus in latitudinem ad principium datum firmare. Propositio XVI.

Assumpsit ad hoc Ptolemæus sciendum eclipses duas. Vnã ex eis quam diximus. Secundã trium antiquarum, scilicet, quæ fuit in secũdo anno Mardochoei, trãsactis 18. diebus mẽsis Thus ante mediũ noctis Alexandriæ medietate horæ & tertia. In qua eclipsati sunt tres digiti à parte meridiei. Et fuit à principio annorum Nabuchodonosaris 27. annis Aegyptijs, 17. diebus, 11. horis, & sexta horæ de utroque tempore. Et distantia Lunæ à lõgitudine longiori epicycli sui 12. grad. 24. min. quæ minuebat à cursu medio 59. min. Aliã assumpsit, quæ fuit in anno 20. annorũ Darij, qui regnauit post Philippum. 28. dies mensis Thus Aegyptiorũ, cuius mane fuit uicesimusnonus, ante medium noctis Alexãdriæ per unã horam. In qua eclipsati sunt similiter tres digiti à parte meridiei, & fuit à principio annorum Nabuchodonosaris 245. annis, 327. diebus, 10. horis & medietate & quarta de tempore differẽte, sed de mediocri 10. horis & quarta horæ. Et distantia Lunæ à longitudine longiori epicycli sui 2. grad. 44. minut. minuens à medio motu

3122. ad 347. & medietatē unius, & est uelut proportio 60. ad 4. & 45. min. Proportio autem 60. ad 6, & quartam unius facit angulum maximę diuersitatis ueri motus, à medio in eclipsibus 5. grad. 59. minut. Sed proportio 60. ad 4. & tres quartas facit angulum hunc 4. grad. 34. minut. Proportio autem quam Ptolemęus reperit, scilicet, 60. ad 5, & quartam unius facit hunc angulum 5. grad. & unius minut. Propter uariam itaq; proportionem, quam inuenit Abrachis, existimauit quod uia epicycli aliud diuersitatis daret, à diuersitate quam dat uia ecentrici. Sed cum illud non posset esse, necesse fuit in numeratione eclipsium eum errasse. Dicamus itaq; eclipses tres, quibus usus est in uia prima. Prima fuit Lunæ, parua parte eclipsata annis Nabuchodonosaris 365, diebus 25, horis 18, minuta 30. temporis differentis, scilicet, mediocris horis 18, minut. 15, in Alexādria, in qua Sol reperitur fuisse secundum numerationem in 28. grad. 18. minut. Sagittarij. Luna uerò in 28. grad. 17. minut. Geminorū. Sed medius motus Lunæ tunc fuit in 24. grad. 20. min. Geminorum. Argumentum autem Lunę in 22. grad. 43. minut. Secunda fuit annis 365, Nabuchodonosaris diebus 203, horis 8, minut 15, de tempore differente, sed mediocri horis 7, min. 50. In hac Sol per numerationem reperiť fuisse in 21. grad. 46. minut. Gemin. Luna in 21. grad. 46. min. Sagittarij. Sed secundum motum medium Luna fuit in 23. grad. 55. minut. Sagittarij. Argumentum Lunę 27. grad. 37. minut. Tertia fuit uniuersalis in annis Nabuchodonos. 366, diebus 15, horis 10, min. 10. tēporis differētis, sed mediocris horis 9. min. 50. in quo Sol per numerationē reperiť fuisse in 17. grad. 29. min. Sagittarij, Luna in 17. grad. 29. min. Geminorum. Sed secundū mediū motum Luna in 22. grad. 28. min. Geminor. Argumētum Lunę 81. grad. 12. min. Interuallū igiť primū fuit 177 dies, 13. horę, 15. min. tēporis mediocris, & uerus Solis motus in eo 173. grad. 28. min. Interuallū secūdū 177. dies, horę duæ tēporis mediocris, & uerus Solis motus in eo 175. grad. 43. min. Abrachis aūt dixit interuallum primū fuisse 177. dies, horas 13. & tres quartas unius, & cursum uerum Solis in eo 172. grad. 53. min. Et interuallum secundum dixit fuisse 177. dies, horā unā, & 40. min. & cursum Solis uerum in eo 175. grad. 7. min. Errauit igiť in tēpore interualli in tertia unius horæ ferè, & in cursu Solis in tribus quintis unius grad. ferè. Vsus etiā est trib. eclipsibus alijs. Prima fuit anni Nabuchodon. 546, diebus 345, horis 7, tēporis differentis, sed mediocris 6, min. 30. Sol secundū numerationē in 26. grad. 6. min. Virginis, & Luna in 26. grad. 7. minut. Piscium. Sed secundū medium motum Luna in 22. grad. Piscium. Argumentum Lunę 13. grad. 13. min. Secūda fuit uniuersalis annis Nabuchodonosaris 547, diebus 158, horis 13, & tertia utriusq; tēporis: Sole secūdum numeratione in 26. grad. 17. min. Pisciū, Luna in 26. grad. 17. min. Virgin. Sed medius Lunę motus in 1. grad. 7. min. Libræ. Argumētum Lunæ 109. grad. 24. min. Tertia fuit etiā uniuersalis annis Nabuchodonos. 547, diebus 334, horis 14, & quarta tēporis differentis, sed mediocris horis 13, & tribus quartis unius, Sole per numerationē in 15. grad. 12. minut. uirginis: Luna in 15. grad. 13. minut. Piscium. Sed medius Lunæ motus in 10. grad. 24. min. Piscium. Argumētū Lunæ 249. grad. 9. min. Interuallum igitur primum fuit 178. dies, 6. horæ, 50. min. tēporis mediocris. Et uerus motus Solis in hoc 180, grad. 11. min.

Secundum

motu 13. min. Interuallum itaq; ambarum eclipsium fuit 218. anni, 309. dies, 23 horæ, & 12. unius ferè In quo tempore remedius cursus latitudinis per nume rationem habet ultra reuolutiones in tegras 160. grad. 4. minut. Sit igitur cir culus Lunę decliuis A B G, super dia- metro A G, nodus capitis A, nodus cau dæ sit G & B, sit maxima declinatio hu ius decliuis circuli ab ecliptica, arcus A D sit æqualis arcui G E, ita ut Luna in eclipsi prima sit super D, in secunda super E. Item sit D F distantia medij loci Lunæ à uero in prima eclipsi, & in secũ da sit E H. Fiet itaq; arcus F H, 160. gra dus 4. minuta, sed F D est min. 59. ideò H D est 161. grad. 3. minuta, & H E autem est 13. minuta, fiet ideò D E 160. grad. 50. minuta, igitur residuum de semicir culo fuit 19. gradus 10. minuta, cuius medietas A D, aut G E fuit 9. gradus 35. minuta, cursus Lunæ uerus in latitudine à nodo, ergo A F fuit 10. gradus, 34. minuta, distantia lunę à nodo secundũ cursum latitudinis medium in prima eclipsi, & B G A F fuit 280. grad. & 34. minuta, distantia Lunę in latitudine secundum motum æqualem à pũcto maximæ latitudinis in partem septentrionis. Ex hoc & interuallo inter principium annorũ Nabuchodonosaris si- mata est radix huius motus. Nam motus medius in latitudine prędicto interuallo, scilicet, 27. annis Aegyptijs, 17. diebus, 11. horis, & sexta fuit 286. gradus 19. min. quem si auferimus à 280. grad. 34. min. remanent 354. grad. 15. minut. radix medij motus in latitudine computando à puncto septentrionali maximè latitudinis in principio annorum Nabuchodonosaris.

Quantus sit medius motus nodi contra successionẽ signorum conducere. Propositio XVII.

Quia medius motus in longitudine ad unam diem minorem medio motu latitudinis ad unã diem, ideò oportet ut hoc accidat propter motum nodi, scilicet, contra successionem signorum. Aufer itaq; medium motum in lõgitudine unius diei à medio motu latitudinis unius diei, remanebit medius motus capitis draconis unius diei, qui semper est cõtra signorum successionem.

Tabulam diuersitatis primæ componere. Propositio XVIII.

Haec semper sufficit pro locis Lunę æquandis ad horam cõiunctionis aut oppositionis uerę. Componitur autem eo ingenio, quod habitum est in 17. & 19. term huius de Sole secũdum uiam epicycli, nisi quod hic proportio D A ad A E, hoc est Lunæ à cẽtro terrę ad centrum epicycli ad lineam quæ est semidiameter tenetur, quę est 60. ad quinque partes & quartam.

Propositionem semidiametri epicycli ad lineã inter centrum terræ & centrum epicycli inuentam, esse diuersam à proportione distantiæ centri eccentrici à centro mundi ad semidiametrum eccentrici, ex errore numerationis Abrachis, nõ ex horũ modorum epicycli & eccentrici diuersitate contigisse. Propositio XIX.

Idem enim secundũ utrãq; uiam accidere iam demonstratum est in 8. huius. Abrachis autem reperit secundum uiã eccẽtrici proportionẽ semidiametri eccentrici ad distantiã cẽtrorum proportionem 3144. ad 327. & tertiã unius, & est uelut proportio 60. ad 6. & quartã unius. Sed secundum uiam epicycli dixit se inuenisse proportionẽ lineę, à cẽtro mundi ad cẽtrum mũdi in coiunctiõe aut oppositiõe ad semidiametrum epicycli, proportionẽ 3122 ad

Secundum fuit 176. dies, horæ o. min. 25. temporis mediocris. Vetus Solis cursus in eo 168. gra. 55. minut. Abrachis autem dixit interuallum primum fuisse 178. dies, horas 6. Et cursum Solis uerũ in eo 180. grad. 11. minut. Et secundum interuallum dixit fuisse 176. dies, horam unã, & tertiam unius. Et Solis cursum uerum in eo 168. gradus, 33. minuta. Errauit igitur in tempore interualli in medietate, & tertia, & decima unius horæ ferè, & in cursu Solis in quinta & sexta unius partis. Ex hoc igitur errore prouenire potuit, ut diuersas proportiones eccẽtricitatis ad semidiametrum ecentrici & semidiametrum epicycli, ad lineam inter centrum mundi & centrum epicycli reperirentur.

Libri quarti Epitomatis finis.

IN CL. PTOLEMAEI

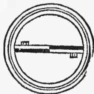
ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO INSTRUmentis nonnullis Astronomicis motus Lunę deprehensionem, & in longitudine, & in latitudine, prosequitur, Habitudinem'q; suam in suis & partibus uariam ad Solem & terram &c. cum diuersitate aspectus perspicacissimæ declarationes,

Liber V.

Instrumentum armillarum componere. *Propositio* I.



Ue armillę decẽtis & eiusdem magnitudinis superficierum lenium, ita primum sibi inuicẽ inferantur, ut una uicem eclipticæ, alia uicem coluri solstitiorũ teneat. In polis eclipticę, scilicet, in coluro figantur duo clauiculi rotundi, æqualis magnitudinis, ita quod exterius & interius promineant. His superaddemus duas alias armillas. Vnam quidem affixam interius, ut super polis zodiaci uolua tur in clauiculis prędictis, ita ut motu facili sua exteriori superficie cõtingat eclipticæ superficiem interiorem. Aliã affixã in eisdem clauiculis exterius ut super eisdem polis eclipticæ motu faciliter in prædictis clauiculis uolui possit, sua interiori superficie superficiem exteriorem eclipticæ contingẽdo. Armilla autem quæ uicem eclipticę tenet, diuisiones habeat 360. gradus horarum, prout fieri potest per subdiuisiones.



Similiter

Similiter armilla quæ interius clauicu-lis affixa est, quæ uicem circuli latitudinis Lunæ aut stellarum tenet. 360. diuisiones graduum habeat. Huic interiori armillæ, quæ latitudinum est, adaptabimus aliam armillam, quæ in ea moueri possit, & habeat ex opposito diametraliter duas pinnulas. Verum in idem redibit, si centro huius interioris armillæ aptaueris regulam cum pinnulis, & linea fiduciæ sicut in astrolabio fit, poterit enim uicem armillæ supplere, id sit propter latitudines Lunæ & stellarum accipiēdas. Praeterea in armilla quæ uicem coluri solstitiorum tenet, secundū quantitatem maximæ declinationis, sumes pūcta a polis eclipticæ, quibus axes polorum mundi figendi sunt, ut super eis totum hoc instrumentū uolui possit. Tandē et sedes præparanda est, quæ sit armilla, exterius quidē quadrata, interius uero immobilis circularis, habēs sibi clauiculos polorū mūdi infixos, ut totum instrumentū secūdum motum primi mobilis in eis uolui possit, habens polos eleuatos secundum regionis, in qua fueris, habitudinē. Et sit hæc armilla uicem meridianā tenēs orthogonaliter super superficiem horizontis erecta.

Locum stellæ in longitudine & latitudine huius instrumenti auxilio inuenire. Propositio II.

Situato instrumento in regione tua ut debet, quod armilla immobilis uicē meridiani sui suppleat, & poli instrumenti polis mundi respōdeant, dum Solem & Lunam ambos super terram uideris, & uoles locum Lunæ in longitudine & latitudine per locum solis cognitum cognoscere. Pone armillam exteriorem uolubilem in polis zodiaci super loco Solis in ecliptica cognito, & uolue eā fixam in loco suo cum toto instrumento uersus Solem, donec utraq; armilla sese obumbret, scilicet, eclipticæ & exterioris transeuntis super loco Solis, & sic situs eclipticæ instrumenti situi in cœlo eclipticæ respōdebit. Fixo ita que instrumento, subito armillam intrinsecā in partes diuisam uolue cum regula sua aut armilla in ea mobili ad Lunam, donec per foramina aut acies pinnularum Lunā in cœlo uideas, pariterq; eclipticæ & exterior armilla sese obumbrent. Et tunc sectio armillæ interioris cum eclipticæ armilla locū Lunæ in longitudine, arcusq; armillæ interioris inter eclipticam & regulam pinnularum latitudinem Lunæ ab ecliptica ostendet. ¶ Simili uia per locum Lunæ cognitum, loca aliarum stellarū in longitudine & latitudine uerificabis. Aduerte tamen quod in Luna hęc cōsideratio fallere potest, propter diuersitatem aspectus eius, ut patebit.

Lunæ diuersitas secunda, quibus indicijs reperta sit declarare. Propositio III.

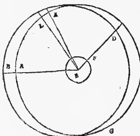
Sæpe instrumēto armillarū locum Lunæ Ptolemeus uerificauit. Et ut diuersitatem aspectus excluderet, cum in medio cœli esset obseruauit. Inuenitq; locum eius per considerationem inuentū aliquando concordem esse loco eius, quem ex superioribus numeratio dedit, aliquando discordem. Et quandoq; differentia fuit parua, quandoq; multa. Quanto autem cōsideratio fuit uicinior cōiunctioni aut oppositioni, tanto differentia minor, quanto uicinior quadraturæ tanto maior. Nullā etiam reperit dum esset in auge epicycli aut opposito augis, sed maximam comperit differentiam, dum Luna ab auge epicycli per quartam in quadratura ad Solem distaret.

ftaret. Et tunc fi diuerfitas fuit minuē-da, inuenit per confiderationem locū Lunæ magis diminutum quàm nume-ratio exigebat. Ex his palā fuit, quod Luna pręter diuerfitatem primam ha-beret, etiam diuerfitatem fecundam. Et quod talis maxima accidere poteft in quadraturis eius ad Solem, nullam ue rò in coniunctionibus aut oppofitio-nibus effe. Sic bis in menfe Lunari hæc fecunda diuerfitas perficitur.

Huius fecundæ diuerfitatis caufam reddere.

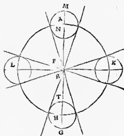
Propofitio. IIII.

Quia itaq; in quadraturis Lu-nę ad Solem maxima diuerfi tas ueri motus Lunæ à me-dio, maior eft maxima diuerfitate ueri motus Lunę à medio reperta per numeratio-nem, necesse eft ut centrū epicycli Lu næ in quadraturis uicinius fit centro mundi, quàm in cōiunctione aut oppo fitione. Propter huius enim ad terram acceffum fit, ut anguli diuerfitatis pri mę maiores contingant. Oportet igi-tur ut centrum ad centrum terræ acce-dat & recedat, ut in menfe Lunari bis fit in maxima acceffione, bisq; in maxi



ma eius elongatione à centro mūdi. In maxima quidem acceffione in quadra-turis ambabus, in maxima diftantia in coniunctionibus & oppofitionibus. Id uerò fit, fi centrum orbis eccentrici moueatur circa centrum mundi in con trarium fucceffionis, ita dum centrum epicycli Lunę fecerit unam reuolutio-nem, fecundum fucceffionē fignorum redeūdo ad lineam mediī motus Solis, centrum eccentrici fecerit quoq; unam reuolutionem contra fucceffionem e-tiam redeundo ad lineam medij motus Solis. Hoc enim motu addito ad prio-res motus quos diximus, fcilicet, mo-tus centri epicycli in lōgitudine, & mo tum medium in latitudine, atq; motū in diuerfitate epicycli, manebit apparen-tia fuperius dicta de diuerfitate prima, atq; accidunt cōuenietia iam dictis de diuerfitate prima, atq; accidunt conue nientia iam dictis de diuerfitate fecun-da. ¶ Ut in figura imaginemur circu-lum in fuperficie orbis decliuis, cuius centrum fit centrum mundi, qui fit A B G D, fuper centro E, & eius femidiame tro A E. Sit autem propter exemplum aux eccentrici, centrum epicycli, & pun ctus circuli decliuis, maximè declinās ad feptentrionē, locus Solis medius, at que principium Arietis fimul fuper li nea E L, ita ut intelligamus tres lineas mobiles, fcilicet E A, E B, E D, iacere fu-per linea E L, tanquàm immobili. Di-co quod in die uno mouebitur pūctus circuli decliuis maximè declinans, di-ctus fecūdum motum nodi capitis cō-tra fucceffionem fignorum tribus mi-nutis ferè, donec fit in 29. grad. 57. mi-nut. Pifcium, qui defignantur per mo-tum Lunę E A, feparatę ab E L, immobi li, & cētrum epicycli mouebitur in eo-dem die fecūdū fucceffionem 13. grad. 11. min. Arietis, cuius motus defignat per motum Lunę E H B, feparatę ab E L. Sic mo

Sic motus in latitudinem ea die fiet arcus B A, compositus ex motu longitudinis secũdum successionẽ, & motu nodi contra 13. grad. 14. min. & aux eccentrici mouebitur contra successionem quantitate residui de duplo longitudinis mediæ inter Solem & Lunã, hoc est undecim gradus, 12. min. scilicet, per arcum L D. Ita ut totus arcus B A D sit 24. grad. 23. min. quod est aggregatum ex arcu B A, motu latitudinis, & arcu A D, motu augis ecentrici contra successionem, & fit illud aggregatũ, scilicet, motus ecentrici epicycli ab auge ecentrici æquale duplo lõgitudinis mediæ inter Solẽ & Lunã, ideoq; duplex longitudo uocať. Sic linea medij motus Solis semper media est inter centrum epicycli Lunę & augem ecentrici, dum cẽtrum epicycli non sit in auge ecentrici. Hinc accidit, ut in quadraturis medijs lineæ B E & E D sint oppositæ. Ideoq; Luna tunc in opposito augis ecẽtrici, & reuertetur semper ad augem ecentrici in omni coniunctione media aut oppositione. Palam est itaque & hoc accidere apparentiam, quæ huic secundæ diuersitati reperte conueniat. Nam cum centrum epicycli fuerit in coniunctione cum Sole, aut oppositiõe eius, nulla fit huiusmodi diuersitas secũda, sed eueniunt omnia quę ad primam diuersitatẽ sequunť. ¶ Vt sit ecentricus A H super centro F, & centro mundi E, & epicyclus super auge ecentrici A, sit proportio E A ad A M, quę reperta est superius per tres eclipses. Angulusq; super E consistens, qui epicyclum continet, erit omnium minimus, qui hinc sequetur. Nam procedẽte centro epicycli uersus oppositum augis ecentrici, cõtinue maiorabitur ille angulus propter epicycli cẽtri ad centrum E accessum, & ita apparebit angulus diuersitatis maior, proportioq; lineæ inter centrum mundi & centrum epicycli ad semidiametrum epicycli minor, donec centrum epicycli sit in lõgitudine propiori ecentrici, quod in quadraturis accidit, tunc angulus dictus est omnium maximus, & proportio dicta omnium minima. Ideoq; tunc angulus diuersitatis maximus patebit.



Hinc cẽtro epicycli uersus lõgitudinẽ lõgiorẽ ecentrici procedente, propter eius à terræ cẽtro remotionẽ angulus dictus minorabiť, & proportio dicta maiorabitur, donec in longitudinẽ lõgiorem ecentrici perueniat.

Quanta sit maxima secunda diuersitas patefacere.

Propositio V.

IN obseruatione huius rei tria necessaria sunt, scilicet, ut Luna sit in quadratura media Solis, nã tũc cẽtrum epicycli eius est in opposito augis ecẽtrici. Et ut distet ab auge epicycli sui circiter quartam circuli, quia tunc est maximus angulus diuersitatis inter medium uerũ locum Lunę qui fieri potest. Atq; ut sit per quartam à gradu ascendente uel prope, quia nulla tunc fit diuersitas aspectus in longitudine, quæ nobis impedimento esse

H 2 posset.

posset. Sic enim per obseruationē ue-rus locus eius deprehensus differret à medio loco eius per numerationem ue-ramínuēto in maximo angulo diuersitatis qui quęrit. Obseruauit itaq; Ptolemęus locū Lunę in secundo annorū Antonij 25. die mēsis Chamant, qui est septimus mensis Aegyptiorū ante meridiem, horis 5. & quarta unius. Fuitq; Sol uisus per considerationem in 18. grad, mediet ate & tertia unius Aquarij, & fuit medium cœli in hora cōsiderationis 4. grad. Sagittarij. Lunaq; uisa est in 9. grad. & duabus tertijs Scorpionis, & ille fuit uerus eius locus, q̄d tunc non fuerit ei diuersitas aspectus in longitudine. Fuit enim tunc elōgatio Lunę ab orbe meridiei Alexandrię per horam unā & medietatē horæ circiter. Tēpus aūt à principio regni Nabuchodonosaris usq; ad hāc cōsiderationem fuit 885. anni 203. dies, 18. horę, medietas & quarta unius, utriusq; temporis, cū quo Sol inuentus est secundum cursum mediū 16. grad. 27. min. Aquarij, sed secūdū uerū 18. grad. 50. min. q̄d cōsiderationi per instrumentū concordat. Inuenta aūt est Luna secundū medium motū in lōgitudine 17. grad. 20. min. Scorpij, & elōgatio eius media à Sole circiter quartā circuli, & elongatio à lōgitudine longiori epicycli 87. grad. 19. min. quæ maximū angulū diuersitatis facere fere solet. Fuit itaq; que cursus Lunæ uerus per obseruationem repertus, minor medio per numeratione inuento 7. grad. & duabus tertijs loco 5. grad. quę sunt angulus diuersitatis primæ. Abrachis quoque in anno 50. tertiæ reuolutionis annorum Philippi 16. die mēsis Achit, uidelicet, annis à principio Nabuchodonosaris 619. Aegyptijs, 314. diebus, 17. horis, & medietate & tertia unius de tēpore differente, sed de mediocri 17. horis, medietate & quarta uidit Solem per cōsiderationē in 8. grad. atq; medietate, & medietate sextę unius Leonis, & Lunā in 12. grad. & tertia Tauri, absq; sensibili diuersitate aspectus. Distātia itaque inter Lunā & Solem fuit 86. grad. 15. min. Per numerationē autem Ptolemęi inuenitur Sol secundū medium cursum fuisse in 10. grad. 27. min. Leonis. Et secūdum uerum in 8. grad. 20. min. Luna uero in longitudine secundū mediū in 4. grad. 25. min. Tauri. Fuit itaq; longitudo media inter Solem & Lunā circiter quartā circuli, & distātia à longitudine lōgiori epicycli 257. grad. 47. min. In qua etiam ferè contingit maximus angulus diuersitatis medij motus à uero. Sic distantia inter uerum locum Solis & Lunę mediū est 93. grad. 55. min. & inter uera loca amborū est, 86. grad. 15. min. ergo locus Lunæ secundum considerationem addit loco eius medio per numeratione inuēto 7. grad. & duas tertias unius loco 5. graduū, qui sunt angulus diuersitatis primę. Quoniā igit cōsideratio Ptolemęi primæ diuersitati diminuit. 2. grad. & duas tertias unius. Cōsideratio uerò Abrachis eidē addit 2. grad. & duas tertias unius, & in pluribus alijs considerationibus similiter cōditionatis idem inuentum est, patet hanc esse quantitatem maximam secundę diuersitatis quæ fuit quæsita.

Quanta sit centri eccentrici Lunæ à centro terræ distantia cognoscere. Propositio VI.

Centrum epicycli sit in longitudine propiori ecētrici G, cētrum ecētrici D, centrum mūdi E, linea E T contingens epicyclum H B F. Ducta T G, quęrimus quantitatem D E, quia angulus T E G, iam repertus fuit 7. gradus 40 minut. & angulus T est rectus, ergo propor-

tio T G

tio T G ad G E est nota. Sed iam ex 11. quarti huius T G ad E A nota fuit, ergo G E ad E A nota erit. Inuenit autem Ptolemæus G E esse 39. partes, 22. minut. quibus E A est 60. ideoq; A G 99. partium & 22. min. Fiet eius medietas, scilicet, D A 49. partium, 41. min. ergo D E fuit 10 partium, 19. minut. quibus E A est 60. quod quærebatur.

Data elongatione centri epicycli ab auge, maximum angulū diuersitatis ueri motus à medio, qui in ea contingit uidere. Propositio VII.

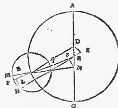
Sit eccentricus A B G, centrumeius D, centrum mundi E, & sit centrum epicycli super B, ita ut angulus A E B sit datus.

Ductis lineis E T, contingentibus epicyclum & T B, quærimus angulum T E B. Ducatur D B, item D P, perpendicularis super E B, quia itaq; notus est angulus A E B, nota erit proportio D E ad E P, & P D ex D B, itaq; & D P notis, nota fiet B P, hinc nota B E. Sic ex E B & B T notis, noscet angulus B, & qui quærebatur.

Quare indicatum sit, quod diameter epicycli Lunæ transiens per augem epicycli medium & eius oppositum, respiciat punctum oppositū centro eccentrici tantum à centro terræ distantem, quantum ab eodem centro terræ centrum eccentrici distiterit. Propositio VIII.

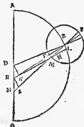
Frequentauit enim Ptolemæus considerationes suas per instrumentum in obseruādo loca Lunę in reliquis elongationibus Lunę à Sole, scilicet, cum centrum epicycli extra augem eccentrici & eius oppositum fuit, & cum centrum epicycli fuit in medietate ab auge eccentrici uersus oppositum augis eius, & Luna in auge epicycli, inuenit locum Lunæ per considerationē diminutum à loco per numerationē inuento. Sed Luna tunc in opposito augis epicycli existēte, inuenit locum considerationis auctū super loco numerationis. In reliqua autē medietate eccentrici centro epicycli existente, Lunaq; in auge epicycli, inuenit locum per considerationem maiorem loco numerationis. Sed Luna tunc in opposito augis epicycli existēte, inuenit locum considerationis minorē loco numerationis. Maximam autem in his diuersitatem reperit, Luna existente in sextilitate aut triplicitate ad Solem, atq; in auge epicycli aut opposito eius. Sed Luna existente in transitibus medijs epicycli, scilicet, ubi maximi anguli diuersitatum argumenti contingunt, nullam diuersitatem in his reperit. Hac igitur re significatum fuit ei,

quod diameter epicycli transiens per augem mediam epicycli, & oppositũ eius, nõ semper rectè respiciat cẽtrum mundi, sed punctum aliud oppositum ei. Ad probãdum aũt quãte distãtiæ es set ille punctus oppositus à centro terræ, assumpsit duas obseruatiões Abrachis ad hoc. In quarũ prima fuit Luna prope sextilitatẽ Solis, & prope oppositũ augis epicycli sui, fuitq; obseruatio in Rhodo in anno à morte Alexandri 197. 11. die mẽsis Formiche octaui Aegyptiorũ, in principio temporalis horæ secundæ diei uidit Solem in 7. grad. medietate & quarta Tauri, Lunã in 21. grad. & duabus tertijs Pisciũ per aspectum, sed diuersitate aspectus remota in 21. grad. tertia & octaua unius grad. Piscium, ergo distantia à uero Solis in uerũ Lunæ fuit 313. grad. 42. mi nut. ferè. Principium aũt horæ secũdę tẽporalis distabat à meridie 5. horis, & duabus tertijs unius equalibus. Ideoq; à principio annorũ Nabuchodon. ad horã huius cõsiderationis fuerunt 620. anni Aegyptij 219. dies, 18. horæ, & tertia tẽporis differẽtis, sed mediocris 18. horæ tãtũ, per cuius numerationẽ cursus solis medius fuit 6. grad. 41 minut. Tauri, uerus 7. grad. 45. min. Medius Lunæ 22. grad. 13. min. Pisc. & elongatio eius ab auge media epicycli 185. gradus, 30. min. distãtia medij loci Lunæ à uero Solis 314. grad. 28. min. Sit igitur eccentricus Lunæ A B G super centro D & diametro A D G, cẽtrum orbis signorum E, epicyclus F H T, super cẽtrum B, & quia media Sol. & Lunæ est 315. gradus 32. min. duplata facit 271. grad. 4. min. distãtia centri epicycli ab auge secundũ successionẽ. Igiť angulus A E B, fuit 88. grad. 76. min. Super E B sit ppendicularis D K, propter angulũ D E K notum, nota erit proportio E D ad D K, & K E, ideò in partibus quibus E D est 10. partes 19. minut. D K & K E, notę fiunt. Sed in eisdẽ tã semidiameter ecentrici T B nota fuit, qa 49. partes & 41. min. ideò nota erit B K hinc B E. Et quia elõgatio medij loci Lunæ à uero solis fuit 314. grad. 28. min. sed elõgatio per cõsiderationẽ ueri loci Lunæ à uero Solis fuit 313. gradus, 42. minut. horum differentia est 46. minut. quibus elongatio medij Lunæ à uero Solis maior est. Sed E B est linea medij loci Lunæ, ideò fit angulus B E H, 46. minut. fiet igitur locus Lunę cõsideratus super H, iuxta oppositum augis epicycli T, eò quod elõgatio eius ab auge media epicycli fit 185. grad. 30. min. super E H sit B L, perpẽdicularis, ductaq; B H, propter angulum B E L notũ, nota erit proportio E B ad B L. Sed iam nota fuit proportio E B, ad semidiametrũ epicycli, dũ semidiameter est 5. partes 15. minut. nota fiet igiť proportio H B ad B L, ideò angulus B H L notus, quare & reliquus intrinsecus, scilicet, T B H datus, cuius quãtitas est arcus T H, qui repertus fuit 6. grad. 21. min. scilicet, distãtia Lunę ab opposito augis uerę epicycli.



Sed quia distantia eius ab auge media epicycli fuit 185. grad. 30. min. oportet igiť ut Luna sit ultra oppositum augis medię

mediç 5. grad. 30. min. Sit itaq; oppositũ augis mediç epicycli pũctus M, & super B M N, ducta sit pperdicularis E S. Erit itaq; angulus E B S, 11. grad. 51. min. ideo proportio B E ad E S nota. Et ex angulo extrinseco A E B, notus fiet reliquus intrinsecus E N B, ex quo nota fiet proportio N E ad E S, quare B E ad B N proportio dabit, reperta igit̃ est E N partium 10. 18. min. qbus B A est 60. & in eisdẽ D E fuit 10. partiũ, 9. min. quare cõstat pũctũ quod respicit ipsa diameter epicycli trãsiens, per augem mediã epicycli, & oppositũ eius tãtum distare à centro terrç, quãtum centrũ eccentrici ab eodem distat. Secunda cõsideratio Abrachis fuit eodem anno, scilicet, 197. à morte Alexandri in Rhodo die, 17. mensis Tegus decimi Aegyptiorum, 9. horis & tertia diei transactis. Viditq; Solẽ in 11. grad. Cãcri minus 10. unius, Lunã in 29. grad. Leonis fine dieruntate aspectus, ergo distãtia uisi loci Lunç à uero Solis fuit 48. grad. 6. minut. Nouẽ aũt horç temporales & tertia unius tunc fuerunt post meridiem 4. horis ęqualibus. Interuallum igitur à principio Nabuchodonos. fuit 620. anni Aegyptij 286. dies, 4. horç tẽporis differentis, sed mediocris horç tres & duç tertiç unius, p hoc Solis cursus medius numeratus est 12. grad. 5. min. Cancri, uerus 10. grad. min. 40. Locus Lunç medius 27. grad. 20. min. Leonis. Distãtia itaq; medij Lunç à uero Solis fuit 46. grad. 40. min. & lõgitudo Lunç ab auge media epicycli 333. grad. 13. min. ¶ Describatur ergo secundũ hęc eccentricus Lunç A B G, sup centro D & diametro A D G, in quo centrũ terrç sit E, & epicyclus F H T super centro B, ductis lineis D B & E T B F. Longitudo uero medij Lunç à medio Solis duplicata fecit 90. grad. 30. min. tantus erit angulus A E B, ducatur q; D K perpendicularis super B E, ergo in triangulo ... ris super B E, angulis residuis de duobus rectis, scilicet, D E K notus erit, ex hoc proportiones E D ad lineas D K & K E nota fient, ergo in partibus quibus D E est 10. & 19. min. notę fient ipsę lineç, & in eis D B, semidiameter eccentrici iam fuit 49. partiũ, 41. min. ex his nota fiet B E. Et quia distantia ueri loci Lunç à uero Solis per consideratione fuit 48. grad. 6. min. sed distantia loci Lunç medij à uero Solis per numerationem fuit 46. partiũ, 40. min. ergo uerus motus maior est medio in 1. grad. 26. minut. Sed linea E B est medij motus, ideo sit angulus B E H 1. grad. 26. min. erit H prope augem epicycli locus Lunç in epicyclo. Ductis itaq; B H, & linea B L, perpendiculari super E H, nota erit proportio E B ad B L. Sed & nota fuit E B ad B H, quare B H ad B L, proportio nota, ideo angulus B H L notus. Sed extrinsecus F B H, ęqualis est duobus B H L & B E L, ideo notus, ideo arcus F H, scilicet, distãtia Lunç ab auge uera epicycli nota, & fuit 14. grad. 43. minut. Sed distantia Lunç ab auge epicycli media fuit contra motum in epicyclo 26 grad. 48. min. scilicet, residuum ultra 333. grad. 12. minut.



Sit itaque M aux epicycli media, fiet M F, scilicet, distãtia augis mediæ à uera 12. grad. 5. min. ducta autẽ E S, perpendicularis super B N, ex angulo E B S noto, nota fiet proportio B E, A E, E S. Item ex angulo E B S, & extrinseco A E B, notus erit alter intrinsecus E N S, quare N E ad E S proportio nota, fiet igitur B E ad B N proportio data, & ita reperta est E N 10. partium 20. min. qualium E A est 60. quare uerum ostensum est quod centrum mundi mediet per æquidistãtiam inter centrum ecẽtrici & punctum extremum quod diameter epicycli transiens per longitudinem longiorem & propiorem epicycli respicit.

Data elongatione centri epicycli ab auge eccentrici, quãtus sit arcus epicycli inter utranque eius augem comperire. Propositio IX.

Sit in figura præcedenti angulus A E B datus, quærimus ex hoc arcu epicycli M F, ductis D K & N S perpendicularibus super E B, propter datum angulum erit angulus D E K notus, ideo proportio D E ad E K & K D nota, sic ex B & D K, nota erit B K, à qua ablata K S, quæ est dupla K E nota erit B S.

Sed S N æqualis est D K, ideo ex B S & S N nota fiet B N. Ideoque angulus N B S notus, cui opponitur arcus M F quæsitus. Hac uia facta est æquatio centri in Luna, per cuius additionem ad argumentum medium, dum cẽtrum epicycli fuerit in medietate ecentrici A B G, aut eius subtractione ab eadem in altera medietate consurgit distantia Lunæ ab auge uera epicycli, quæ uocatur argumentum uerum.

Datis medijs motibus Lunæ in longitudine & diuersitate, & distantia media eius à Sole uerum locum eius demonstrare. Propositio X.

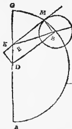
Sit in figura locus Lunæ E B datus, distãtiaque media Lunæ à Sole duplicata, sit angulus A E B datus. Item arcus epicycli M H datus, ex his quærimus locum quẽ ostendit linea E H, per præmissam nota erit linea E B, in partibus quibus B H data est, item arcus M F, quare arcus F H cognitus erit, ideo proportio B L ad H L data, similiter B H & L B, quare nota fiet E L, ex qua & L H cognoscetur E H, hinc angulus H E L, ergo locus quem ostendit E H dabitur.

Ex hac trahitur quomodo factæ sint æquationes argumẽtorum uerorum ad augem

augem ecentrici atq; oppositum eius, tamen E A & E G, sumēdo loco E B quocunq; fieri possint ad quemlibet situm centri epicycli in ecentrico.

Tabulas æquationū Lunæ cōplere. Prop XI.

EX 9. huius perfectas habemus equationes centri, ideò quære equationes argum. Luna in cōiunctione media uel oppositione cū Sole, ex eadem æquationes argument. Lunę centro epicyclo existente in opposito augis ecentrici, nisi quod iam proportio Lunę à centro terrę ad centrum epicycli ad lineam, quæ est semidiameter epicycli sit ut 60. ad 8. hinc diuersitas circuli breuis diametri nota. Restat itaq; tātum min. proportionalia facere, quę sic fiunt. Minuas per 7. huius maximam æquationem argum. per singulos grad. centri seu duplicis distantiæ ad semicirculum, & differentiam horum quæ cōtingunt in auge & opposito augis ecentrici cōstitue 60. min. & secūdum proportionem hanc efficias reliquas differentias, scilicet, earum quę contingunt in auge ecentrici & alijs locis min. & factum est.



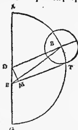
Vt in exemplo sit distātia duplex 120. grad. reperietur E B 43. partes, 43. min. secundū quantitatē qua semidiameter ecentrici est 49. partes & 41. min. ideò angulus B E M maximę diuersitatis tūc est 6. grad. 54. minut. sed diuersitas maxima in auge ecētrici fuit 5. grad. 1. min, & in opposito augis fuit 7. grad. 40. min. Differentia ergo eius quæ in auge fit & in opposito augis est 2. grad. 39. min. Sed differentia eius quę fit in auge & quę in distātia ab auge 120. est 1. grad. 53. min. Quādo itaq; 2. grad. 39. min. fiūt 60. min. tunc 1. grad 53. minut. fiunt 42. min. 2. & 36. secundæ.

Aequationem argumenti dati hora ueræ applicationis luminariū, parum differre ab æquatione eiusdē horæ mediæ applicationis Propositio XII.

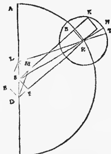
POssibile enim est, ut distātia ueræ cōiunctionis aut oppositionis à media sit hora 14. ferè, q̄d accidit cum in hora medię applicationis luminarium habeat maximā diuersitatē ueri motus sui à medio, & diuersitas unius sit addenda, & alterius diminuenda; ita ut distantia intermedia loci amborum fiat 5. grad. 24. min. scilicet, aggregatum ex maxima diuersitate Lunæ, & in tali uera applicatione oportet distantiam cētri epicycli Lunæ ad auge ecētrici esse 14. grad. 48. min, propter hoc erit differētia inter ęquationes eiusdem argum. quæ fiunt in hoc situ centri epicycli & in auge ecentrici. Talis autē differentia maxima est Luna existente in longitudinibus medijs epicycli, scilicet, in linea contingente epicyclum, hæc tamē differentia 2. min. nō trāscēdit. ¶ Sit enim angulus A E B 14. grad. 48. min. & B cētrum epicycli, contingens epicyclum sit E T, erit B T ducta perpēdicularis super E T, sitq; D M, perpēdicularis super B E ex angulo D E M dato nota erit proportio D E ad E M; & M D, & ex B D & D M, nota fiet B M, hinc tota B E ex E B & B T notus erit angul. B E T, quē Ptol. inuenit 5. grad. 3. minut. sed existente

centro

centro epicycli in auge ecentrici repertus est 5. grad. 1. min. est igitur horũ differẽtia 2. min. tãtũ quod est propositũ.



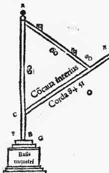
¶ Praeterea cũ Luna in cõiũctiõe uera aut oppositione fuerit in auge epicycli, aut opposito augis mediç, possibile est quod distantia loci medij Solis à medio Lunae sit ferè maxima diuersitas Solis, quae est 2. grad. 23. min. distabit ergo tunc centrũ epicycli ab auge ecẽtrici 4. grad. 46. min. ferè Sit itaque Luna super oppositum augis epicycli mediç, ductis L M & F S perpendicularibus super E B ut antea, ex angulo D E M nota fiet B E & D M, & M E sunt equales F S & S E, ergo ex B S & F S nota fiet B F, ideo angulus F B S notus, sed B F ad F S, sicut B L ad L M, item B F ad B L, sicut B S ad B M, ideo L M & B M notę erunt in partibus, quibus B E nota fuit ex L M, & M E nota fuit E L, ideoque angulus L E M, qui repertus à Ptolem. 4. min. erit igitur tunc in applicatione uera distãtia ueri loci Lunae à medio 4. minut. quę in applicatione medij nulla fuisset. Huiusmodi aũt differẽtiam Ptolemaei nihili fecit, nõ quia difficilis esset in his ueritatis inuentio, sed quia parũ sensibilis erroris ea neglecta inducere potest. Nam ad maximum hęc 4. min. neglecta, ad octauam unius horae transire possunt. Sed saepe huiusmodi in eclipsibus error deprehenditur, qui euenit tum propter diuersitatem aspectus Lunae in obseruationibus obmissam, tũ propter eius motus uariabilitatem, & per instrumẽta nõ satis certè uerificata.



Aduertendum tamẽ si semper argum. medio usus fueris in applicationibus pro ęquato, possibile est ut aliquando in maiorem errorẽ incidas, uelut si in applicatione, uera aequatio Lunę esset 3. grad. minuenda à medio motu Lunę & Solis esset 2. grad. addenda medio eius, in tali distãtia cẽtri epicycli ab auge ecentrici fieret 10. grad. Ex angulo itaq; A E B 10. grad. inuenies arcũ K H, grad. 1. & semis ferè, siue facies opus per lineas, siue per tabulas, & ex angulo B E R, 3. grad. inuenies arcũ K T 40 grad. ferè, ideoq; arcus H T, argumenti medij fiet 38. grad. & semis ferè, cũ quo tanq; argum. ęquato si queris ęquationẽ, inuenies 2. grad. 54. min. locũ triũ grad. iã fieret in minut. 6. quae quasi quintam unius horae faciunt.

Regulas Ptolemæi fabricare. Propositio III.

TRes regulas planas superficierũ parallelogramarum lõgitudinis 4. cubitorum, grossitudinis sufficiẽtis, ut sine tortura manere possint inuenias, in dimidio latitudinis cuiusq; recta linea ducatur, quas quidẽ lineas præsentes in margine signabo A B, A D, C D E, & earum fortior A B, atq; grossior basi F G, æquidistanti horizonti infigatur perpendiculariter, ita ut in foramine B, circumuolui possit. In alia uero, quæ sit A D, duæ primę cõtineant cum foraminibus more regulæ in astrolabio. Sint uero A B & A D, cõiunctæ sibi iã, ita ut A D uolui possit super axe in A, fixo per modum cruris in circino, & longitudini A D, æqualis sit longitudo A C.



Lõgitudo uero regulæ tertiæ, scilicet, C D E sit æqualis lateri quadrati inscriptibilis circulo, cuius semidiameter est A D, sitq; C D E, coniuncta regulæ A B in C, ita ut C D E uolui super axe possit in C fixo, & sit regulæ C E portio E D, æqualis lineæ A C diuisa in 60. partes æquales, de quibus habebit tota C E 84. & 51. minut. Regula autẽ C E, sit cauata usq; ad lineã C E, ita ut extremitas regulę ad æquitatem possit super linea C E, lineam autem A B orthogonalẽ esse ad superficiẽ horizontis probabit q; perpendiculi officium factum esse.

Latitudinem Lunæ maximam elicere. Propositio XIIII.

PTolemęus in Alexãdria, cuius latitudo ab æquinoctiali dicitur 30. grad. 57. min. obseruauit Lunã cũ regulis dũ esset in principio Cancri in extremo suæ latitudinis uersus septentrionẽ, inuenitq; distãtiã Lunę à polo horizõtis 2. grad. & octauæ unius p obseruationẽ cũ regulis, nã eleuauit regulã D A cũ pinnulis donec uidit per foramen pinnularũ Lunã, & fini D adhibuit lineã C E, & per chordã C D, reperit arcũ 2. grad. & octauæ unius. Et q̃a tã paruã distantiã habuit à zenith, & fuit polus eclipticę tũc insuper ficie meridiei, qui erat circulus altitudinis, siqua fuit diuersitas aspectus Lunę in circulo altitudinis, ipsa fuit insensibilis. Ideoq; si 2. grad. & octaua à 30. grad. 28. min. demanẽ, remanẽt. 28. gradus 51. min. & mediũ quo excedũt maximã declinationẽ, scilicet, 23. grad. 51. min, & tertiã unius in qnq; grad. ferè, quare cõclusit latitudinẽ Lunæ maximã esse 5. grad. Cognita maxima latitudine Lunę, p eã fiet latitudines aliæ ad quãcũq; distãtiã eius à nodo datam p uiã qua in prima huius cõfectæ sunt tabulæ declinationis eclipticæ.

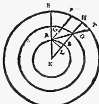
Diuersitatem aspectus Lunæ in circulo altitudinis concludere. Propositio XV.

COnsiderauit Ptol. in 20. anno rum Adriani, die 13. mẽsis Athus, q̃est tertius Aegyptiorũ, 5. horis, medietate & tertia horæ

hore æqualis à media die, uisa tunc fuit per instrumentum regularum Luna distare à polo horizontis grad. 50. min. 55. Fuit autem cōsideratio à principio annorum Nabuchodonosaris 882. annis Aegyptijs, 72. diebus, 5. horis, mediętate & tertia unius horę temporis differētis, sed ęqualis 5. horis, & tertia unius. Cum hoc tempore uerificauit loca luminarium, inuenitq; Solem medio motu 17. grad. 31. minut. Libre, uero autem motu 15. grad. 24. minut. Librę, Lunam secundum medium 25. gradus 43. minut. Sagittarij. Mediam elōgationē Lunę à Sole 78. grad. 13. min. argum. medium 262. grad. 20. minut. argumentum latitudinis mediæ à pūcto septentrionali maximę latitudinis 354. grad. 40. min. Aequatio Lunæ addenda 7. grad. 26. min. Ideò uerus locus Lunæ secūdum numerationem fuit 3. grad. 9. minut. Capricorni, & argumentū uerum latitudinis 2. grad. 6. min. Ideò latitudo uera septentrionalis fuit 4. grad. 59. minut. Declinatio autem ueri loci Lunæ fuit 23. grad. 49. minut. & latitudo regionis 30. grad. 58. minut. Fuit igitur uera elongatio Lunæ à polo horizontis 49. grad. 48. minut. Sed uisa, ut dictum est, fuit 50. grad. 55. minut. ideò diuersitas aspectus in circulo altitudinis fuit 1. grad. & minuta 7.

Quanta sit distantia centri Lunę à centro terrę in partibus, quibus semidiameter terrę est una in hora dictę obseruationis pandere. Propositio XVI.

Sit in figura circulus terram desiggnans A B super centro K, & super eodem centro circulus transiens per lineam & polum horizontis sit Q D. Item circulus altitudinis, respectu cuius corpus terrę est, pūctus sit E T. Sitq; D centrum Lunæ, & linea K A G E, procedat à centro terræ per polum aspicientis A & G & E in axe horizontis, ducātq; A D T & K D H. erit H uerus locus Lunæ, T autem uisus, H T uerò diuersitas aspectus, E H longitudo uera Lunæ à zenith, & E T longitudo eius uisa per instrumentum. Ex arcubus E H & E T datis, quærimus proportionem lineæ D K, ad lineam A K. Fiat A F æquidistans lineę K H, & A L perpendicularis super K B. Quia A K est insensibilis quantitatis respectu A T, igitur F T arcus insensibiliter differt ab H T arcu, & simili ratione arcus F A T insensibiliter differt à quantitate E K exposito. Ideò necesse est ut F H, sit insensibilis quantitatis respectu circuli E T, igitur F T arcus insensibiliter differt ab H T arcu.



Et simili ratione angulus F A T insensibiliter differt à quantitate anguli cōstituti in centro K, quem subtendit arcus F T. Ex præmissa autem F T fuit unius grad. 7. minut. dum arcus E H fuit 49. grad. 48. minut. Ideò angulus F A T, tunc fuit 1. grad. 7. minut. Cui etiam æqualis angulus A D L, ergo proportio D A ad A L, & etiam D A ad L D data. Sed D L insensibiliter breuior est D A, ergo nihil erroris sequitur, si D L eius-

eiusdẽ quantitatis cum D A ponas. Angulus autem A K L est 49. grad. 48. minut. Ideò nota erit proportio K A ad A L & ad L K, quare A L & L K notę erũt, prout A K, est pars una, in eisdem quoque L T nota fiet. Tota itaque D K fuit 39. partium 45. minut, qualium A K est una, quod erit ostendendum facilius sic. Quia angulus E A T per obseruationem est notus, insensibiliter enim differt ab angulo E K T, si producerẽt K T, & angulus A K D notus per numerationem, igitur trigonus A D K, erit notorum angulorum, quare proportio laterum est nota, quæ quęrebatur.

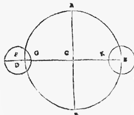
Proportionem semidiametrorum ecentrici & epicycli Lunæ, atque eccentricitatis ad semidiametrum terræ ex dicta obseruatione inferre.
Propositio XVII.

Sint in hora dictæ obseruationis ecentricus A B G, super diametro A G eunte per centrum ecentrici D, cẽtrum mundi E, & punctum oppositum F. Item epicyclus H L super centro B, ita ut angulus A E B sit duplũ longitudinis medię inter Solem & Lunam, scilicet, 156. grad. 26 min, & locus Lunæ in epicyclo sit L ductis lineis, ut in figura uides, opposium augis epicycli medię sit K, uerę sit T. Ideò cum in obseruatione dicta, argumentum Lunæ medium fuerit 262. grad. 20. minut. fiet arcus K L 82. grad. 20. minut. Cum igitur angulus A E B sit notus, nota erit proportio E D ad D M & M E. Sed iam nota fuit B D ad D E proportio, ideò proportio B D ad D M & M E nota. Ex duabus autẽ B D & D M, nota fiet B M, hinc ex B N & N F nota fiet B F, ergo angulus F B N notus, & est arcus T K, quẽ reperit Ptolemæus 7. grad. 40. minut. Sed iam fuit K L 52. grad. 20. minut. ideoq; fuit T L arcus 90. gradus, sic angulus E B L &c. Linea uerò B D fuit 49. partium 41. minut. dum B L erat 5. partium & 15. minut. & in eisdem fuit E B 40. partes, 4. minut. Sic ex E B & B L inuenit E L 40. partium, 25. min. Sed iam est ostensum in præmissa, quod E L fuit 39. partium, 45. min. qualium semidiameter terræ est una, igitur ex dicta linearum proportione fiet D B, talium 48. partium, & 51. min. B L talium 5. partium, 10. minut. D E talium 10. partium, 9. min. qui quęrebantur. Ideoq; E A talium 59. partium ferè est, & E G. talium 38. partium, 43. minut.

Ex his modo facilè cognoscentur distantiæ Lunæ à cẽtro terræ in partibus quibus semidiameter terræ est pars una, in horis applicationum Solis & Lunæ, similiter in quadraturis eorũ. Suadeo tamen in hoc opere, ut lineas iam ductas, scilicet, A E, E D, D B, B L, in his numeris teneas, scilicet, A E, 60000. E D 10317. D B, uel D A 49683. B L, 5250. & in his agas propter uitare fractionum multitudinem, donec in illis quãtitatibus reperias E L, manebitq; quadratum D A semper idẽ, scilicet, 2468400489. inuẽta E L, in eisdem inuenies etiã E L in partibus, qbus E A est 59. & factũ erit.

Quantitates diametrorum Solis & Lunæ uisualium, & etiam umbræ in loco transitus Lunæ maximæ remoto declarare. Propositio XVIII.

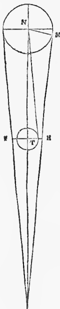
Quia neq; per instrumenta aquarum, nec per eleuationes circuli æquinoctialis illud præcise satis reperiri potest, elegit adhoc duas eclipses Lunares, quarum prima fuit in 12. die mensis Atuni Aegyptiorum, fuitq; tẽpus à principio annorum Nabuchodonos. 126. anni, 86. dies, 17. horæ differentis, sed æqualis 16. horæ, mediestas & quarta unius. Locus Lunæ medius 25. grad. 22. min. Libræ, uerus 27. grad. 5. min. Libræ. Argumentũ Lunæ medium 340. grad. 5. min. & lõgitudo Lunæ ab uno nodorũ 9. grad. tertia unius, igit̃ latitudo Lunæ septẽtrionalis fuit 48 min & medietas unius, & fuit eclipsatum de diametro Lunæ quarta ferè à parte meridiei. Secũda fuit annis Nabuchodonos. 224. diebus 196, horis 10, & sexta unius temporis differentis, sed æqualis horis 9. & medietate & tertia, Sole in 18. grad. 12. minut. Cancri. Luna secũdum medium in 20. grad. 20. minut. Capricorni, secũdum uerũ in 18. grad. 12. min. Argumẽtũ Lunæ 28. grad. 54. min. Lõgitudo Lunę à nodo 7. partes, & quatuor quintę unius, Ideoque latitudo Lunæ meridionalis 40. min. & duę tertię unius. Et fuit eclipsatum de diametro medietas à parte septentrionis. ¶Ponamus itaq; in figura circulum umbræ in loco trãsitus Lunæ, eò quod in ambabus eclipsibus fuerit ferè eiusdẽ distantię à centro mũdi circulum AFB E, super centro C, & uicem eclipticæ teneat ACB. In prima eclipsi Luna sit super D centro. In secũda super E, fietq; F G, quarta diametri Lunę EK, medietas eius. Fiet igitur CD 48. min, & medietas unius, & CE 40. minut. & duæ tertię unius. Sed CE est æqualis CF, igitur FD erit 7. minut. & quinque sextæ unius. Sed DF est quarta diametri Lunę, fiet igitur tota diameter Lunę uisibilis uisualis 31. minut. & tertia unius, & semidiameter umbræ CE 40. minut. & duæ tertiæ unius. Cum autem fecerimus proportionem KE ad CE, inuenimus quod CE cõtineat KE, bis & tres quintas eius. Et cum in pluribus alijs proportionibus inuenerimus hanc proportiõnem eandem manere, conuenit ut secundũ hãc operabimur. Diametrum autem Solis uisualẽ, dicit Ptolemæus per regulas suas inuenisse æqualem diametro Lunę uisuali iã reperta, uidelicet, dum Luna fuerit in maxima à terra longitudine.



Proportionem semidiametri terræ ad semidiametrum corporis Lunæ, atq; semidiametrum umbræ ostendere. Propositio XIX.

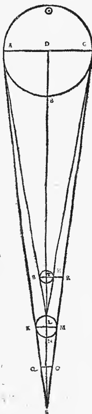
Sit circulus super N designãs terrã, & circulus super T, centro designans Lunã in maxima sua remotione à terra, ductaq; N T linea, & N H cõtingẽte, & T H ppẽdiculari ad N H, quia angulus N T H ex præmissa cognitus est, quia 15. min. & duę tertię unius, ergo proportio N T ad T H data

H data. Sed N T est 64. partes, 10. min. talium qualiũ M N, semidiameter terre est una, ut patuit ex ante premissa, ergo T H nota fiet in eisdẽ. Sic ex proportione H T ad T F, cognita fiet T F semidiameter umbræ in eisdem partibus. Inuenit itaq; T H esse 17. min. 33. secund. & T F 45. min. 38. secunda.



Solis diametrum, & centri eius à centro terræ distantiam, atq; longitudinẽ axis umbræ terræ in partibus, quibus semidiameter terræ est pars una manifestare. Propositio XX.

Compertum dicit Ptolemæus quod Luna in maxima sua remotione totum Solem tegat sine mora. Quę res fuit signũ eius, quod tunc semidiameter Solis eidem angulo subtenderet apud uisum, cui semidiameter Lunę subtenditur. ¶ Sit itaq; circulus A B G super cẽtro D, repræsentãs Solem, & circulus E H super T, repræsentans Lunam in sua maxima remotione, & circulus K L M repræsentans terram super centro N, & sint N T D in linea recta. Lineæ contingentes Solem & terram sint A K & G M, concurrentes in cono umbrę S, axis umbræ fiet N S, chordæ arcuum inclusę à contactibus, in Sole quidem sit A D G, in terra K N M, item in Luna sit E T H, dum N E & N H, continuatę contingunt Solẽ quoq;. Cõstat aũt propter longitudines Solis & Lunę à terra, q̃d tales chordæ insensibiliter differant à diametris suorum circulorum. Item sit N F, æqualis N T & Q F C, diameter umbrę in loco transitus Lunæ maximæ remoto, propositũ est inuenire proportionem D G ad N M. Itẽ D N ad N M & N S ad N M, procedat E H ad R. Quia dictum est quod angulus T N H sit notus, ergo per præmissam proportio N T ad E T & T H ad N M est nota, & inuẽta fuit T H 17. min. 33. secund. qualiũ N M est pars una. Sed proportio T H ad F C, fuit sicut unius ad duo & tres quintas, ideò F C nota, & fuit 45. min. 38. secund, in eisdem. Sed propterea quod N T, æqua[illegible] est N F, fient duæ lineæ F C & T R, simul sumptę equales duplo N M quod facile pateret, ducta per M, æquidistanter & æqualiter C F, ergo F C & T R similiter sunt duę partes. Quare ablatis F C & T H, manebit H R 6. min. 49.



secund. Sed proportio N M ad H R, est sicut N G ad G H, & N G ad G H, est sicut N D ad D T, quare N M ad H R, est sicut N D ad D T. Ideò si línea N D, fuerit una pars, erit D T 56. min. 49. secund. & T N residua 3. min. 11. secund, ergo proportio T N ad N D nota. Ideò etiam N T sit 64. partium, 10. minut. talium qualium N M est una, fiet N D 1210. partium ferè. Item N T ad T H, sicut N D ad D G, ideò D G fiet talium 5. partium, 30. min. ferè, hinc & nota proportio D G ad T H. Item N M ad F C sicut N S ad S F, igitur F N ad N S nota. Sic inuenta est N S, 265. partiũ taliũ qualium N M est una. Sed N F 64. partium 10. minut.

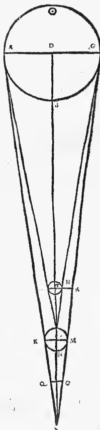
Proportiones trium corporum Solis terræ & Lunæ ad inuicem aßignare. Propositio XXI.

Ex premissis habes proportiones semidiametrorũ suorum, igitur triplicatis proportionibus consurgent proportiones corporum sic. Cum D G sit quarta & medietas talium qualium N M est una, cubi horũ sunt 166. una quarta & octaua unius, item unũ, quare Sol centies sexagesiessexies est maior tota terra, & insuper tres octauas eius continens. ¶ Præterea cum D G contineat D H, deciesocties, & quatuor quartas, cubus huius est 6644. & dimidium ferè. Ideò Sol maior est Luna sexies milies sexcentiesquadragesiesquater, & insuper continens medietatem. Item N M continet T H ter, & duas quartas ferè, huius cubus est 39. & quarta ferè. Ideò terra maior Luna trigesiesnonies, & insuper continens quartam ferè. Hę itaq; sunt proportiones trium corporum inuentę à Ptolemæo. Sed ipse cõstituit Solis & Lunę diametros secundum uisum eidem angulo subtẽdi. Luna in sua maxima remotiõe à terra exeunte, diametro uerò Solis nullam posuit

fuit uariationem propter paruam eius ecētricitatē respectu distātię eius maxime. Albategni autem eclypses à se obseruatas diuersas reperit in quantitate & tempore ab his quæ ex numeratione Ptolemæi ostendebantur. Inquit enim se duas solares considerasse. Quarum prima fuit anno ad lulcarnā 1202. qui est à morte Alexandri annus 1214. uera quidem coniunctio post dimidiū octaui decimi mensis in Aracta ciuitate per spacium horæ temporalis. Eclipsatumq; fuit ex Sole plus duabus tertijs secundum uisum, & secundum numeratione fuit Sol motu medio in 20. grad. 54. min. Leonis, uero in 19. grad. 14. minut. eiusdem. Luna medio motu in 17. grad. 50. minut. Leonis, uero cū loco Solis. Argumentum Lunæ equatum 337. grad. 57. minut. Argumentum latitudinis medium 174. grad. 43. min. æquatū 167. grad. 41. min. Eclipsis autem medietas, scilicet, coniunctio uisibilis, ueram coniunctionem per octauam ferè horę partem secuta. Est ergo tunc argumētum latitudinis æquatum 177. grad. 11. minut. latitudo uera 16. septentrionalis, uisa autem 6. min. meridionalis. Secundum numerationem autē Ptolemęi fieri debuit, ut eclipsatum plus esset medietate & quarta, & eclipsis medietas per unius horę spacium uisa per instrumentum præcederet. ¶ Secunda fuit anno dicto ante mediam diem 23. diei mensis Calbat, tribus horis, & duabus tertijs unius horæ æqualis in Antiochia. Eclipsatumque fuit de Sole modico plus medietate secundum uisum. In Aracta uerò eclipsis medietas ante meridiem tribus horis, & dimidia unius equalis. Eclipsatumq; ibidem de Sole apparuit minus duabus tertijs eius secundum uisum. Sol secundum numerationem suam fuit medio motu 7. grad. 9. min. Aquarij, uero autem in 8. grad. 37. min. Luna medio cursu in 12. grad. 49. min. Aquarij. Argumentum Lunę equatū 126. grad. 22. minut. Argumentum latitudinis medium 173. grad. 25. min. equatum uerò 169. grad. 41. min. Visibilisq; coniunctio precessit ueram per dimidium horæ, ideo tunc argumentum latitudinis æquatum 168. grad. 45. min. latitudo uera 79. min. uisa autē 10. minut. fuit. Secundum Ptolemæi uerò numerationem Sol totus eclipsati debuit, & eclipsis medium post uisam à nobis duabus horis ferè cōtingere. Considerauit etiam duas eclipses Lunares. Prima fuit anno à morte Alexandri 1206. die, 23. mēsis Kemir. Eius medium fuit in Aracta post meridiē horis 8. & modicum plus ex horis æqualibus, & eclipsatum de diametro Lunæ modico plus medietate & tertia. Sol per numerationem fuit medio motu in 5. grad. 21. minut. Leonis, uero in 4. grad. 2. min. Medius Lunę in 8. grad. 45. minut. Aquarij. Argumentum medium 93. grad. equatum autem 94. grad. 10. minut. Argumentum latitudinis medium 100. grad. 49. min. æquatum uerò 186. grad. 51. minut. Latitudo Lunę meridiana 32. min. ferè. Sed secundum Ptolemæi numerationem eclipsari debuit medietas tertia, & octaua pars diametri. Et mediū eclipsis tempus uisum præcedere debuit per dimidium & quartam horæ æqualis. ¶ Secunda fuit anno 1224. à morte Alexādri post meridiem secundi diei mensis Ab: horis 15. & tertia unius ferè in Antiochia. Sed in Aracta horis 15. & tertia ac quarta ferè. Eclipsatumq; fuit modico minus diametro Lunæ. Secundum numerationem Sol fuit medio motu 16. grad. 10. minut. Leonis, uero cursu autem in 14. grad. 36. minut. Medius Lunę in 19. grad. 24. minut. Aquarij. Argumen-

gumentum enim æquatum 91. grad. 5. minut. Argumentum latitudinis æquatum 185. grad. 21. minut. Latitudo Lunæ 28. min. Secundum autem cōputationem Ptolemæi eclipsata esse debuit medietas & tertia tantum, & tempus mediæ eclipsis ferè per dimidiū & tertiam horæ unius præcessisse debuit. Dicitq; in pluribus alijs eclipsibus Lunaribus & Solaribus dissonantiam in uenisse à numeratis, secundum tabulas Ptolemæi. Duas tamen iam exposit as sufficere uoluit ad inquirendam diuersitatis causam, quod in utraq; earū Sol fuerit prope augem ecentrici sui, & Luna in lōgitudine media epicycli sui, & ferè eadem latitudo Lunæ fuerit in utraq; in eandem partem. Differentia tamen latitudinum erat 3. min. 50. secund. Sed differentia partium eclipsatarum fuit diameter octaua & mediætas octauæ unius quartæ. Inuenit itaq; diametrum Lunæ, esse tunc 33. min. 20. secun. & semidiametrū umbræ 43. min. 30. secun. ferè. Considerauit autē proportiones ueri motus Lunæ in hora tā tum, ad quantitatem diametri Lunæ uisualis iam inuentę, & secundum eandē proportionem ex motu Lunæ uero in hora, Luna in auge epicycli in applicationibus existēte, inuenit diametrū Lunæ in auge epicycli. 29. minut. & dimidij. Similiter secundū eandem proportionem ex motu Lunæ uero in hora, in opposito augis epicycli inuenit diametrum Lunę 35. min. & unius ferè, existimauit enim proportionem motus Lunæ diuersi in hora ad diametrum uisualem, esse ueluti 6. ad 7. minus octaua unius, hoc est, 48. ad 47. Secundum hanc ubique posuit ex motu diuerso in hora diametri Lunę. Proportionem uerò semidiametri Lunæ ad semidiametrum umbræ, quam Ptolemæus posuit seruauit, scilicet 5. ad 13. hoc est ut nius ad duo & tres quintas. Sic semidiametri umbræ in loco transitus Lunę longiori, minorem reperit ea quam Ptolemæus posuit in duobus minutis ferè & tertia unius. Diametri quoque Solis uariationem ponit. Nam in longitudine longiori dicit esse 31. minut. & tertia uelut Ptolemæus. Ideo infert totum Solem à Luna non posse obscurari, utroque in sua longitudine longiori existente. Considerauit etiam proportiones ueri motus Solis in hora, dum in longitudine longiori fuerit ad hanc suam diametrum & secūdum eam reperit diametrū Solis in locis alijs, ex uero motu eius in hora, tenens quod motus Solis in hora se habeat ad diametrū Solis, sicut 5. ad 66. hoc est, sicut unius ad 13. & quintam, quare Solis diameter in longitudine propiori fit 33. minut. & duarum tertiarum unius. Sic Solis diameter inter suas longitudines longiorem & propiorem diuersificatur duabus minut. & tertia unius. Deniq; umbræ diametri propter Solis accessum & recessum uariari contingit. Nam in loco transitus Lunæ remotissimo, Sole in auge ecentrici existente reperit esse 1. grad. 17. minut. Sed Sole in auge, Luna in longitudine propiori 1. gra. 32. min. Conuenit etiam ut diameter umbræ Sole in longitudine propiori existente, minor sit diametro umbræ Sole in longitudine longiori existente 1. minut. 40. secund. Ex his igitur Albategni distantiam centri Solis à centro terræ, & longitudinem axis umbræ alijs inuenit. Nam secundum prædicta cum Sol & Luna in maxima eorū remotione fuerint, diameter Lunæ minor est diametro Solis secundum uisum in uno minut. & 50. secund. Variatio uerò diametri Lunę ab auge epicycli ad oppositum eius est 5. minut.

50. se-

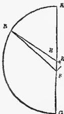


50. secund. Accepit igitur de 10. partibus & tertia unius, quibus distantia lunæ à terra uariatur ab auge epicycli ad oppositum, partem proportionalem secundum proportiones 5. minut. 50. secund. ad 1. minut. 50. secund, quæ fuit tres partes & quarta unius, quibus ablatis. 64. partibus 10. minut. scilicet, maxima Lunę distantia relinquuntur 60. partes 55. minut. Hæc erit distãtia Lunę à terra, cum eius diameter uisualis est 31. minut, & tertia, & tunc semidiameter umbræ iuxta proportionem assignatam fiet 40. minut. 4. secund. Ex his secundum uiam præmissę reperta est N D, scilicet, distantia Solis in auge sua 1146. partes, quibus semidiameter terrę est una, & N S, scilicet, longitudo axis umbrę tũc 254. partes de eadem. Item ex proportione semidiametri ecentrici Solis ad distantiam centrorum ecentrici Solis & terrę reperit, quod ecentricitas Solis 38. partes contineat, quibus semidiameter terrę est una. Ideoq; fiet distãtia Solis minima 1070. partes, & media 1108. talium, & quod Luna totum Solem occultat, cum distantia inter ambo corum centra, scilicet, linea T D 1085. uicibus semidiametrum terræ contineat, & his proportionibus quãtitatum diametrorum atq; distantiarum in eclipsibus Solaribus uisa respondent, ut dixit Albategni, quo argumento concludit certas esse dictas proportiones.

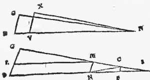
Semidiametros Solis, Lunæ & umbræ uisuales uia geometrica perquirere. Propositio XXII.

PRæsupponendæ sunt quantitates distãtiarum Solis & Lunæ & semidiametrorum quæ contingũt in maximis eorũ distantijs. Primo itaq; de semidiametro Solis. Sit igitur distantia Solis maxima N D, semidiameter Solis D G, ducta G N,

fitq; maxima distantia N D, ut Albategni ponit 1146. partes, quibus N semidiameter terrę est una, & angulus D N G 15. minut. 40. 2. & quia angulus G est rectus, nota est igitur proportio N D ad D G, & fiet ut D G sit 5. partes, 13. min. quibus N D est 1146. seu quibus semidiameter terrę est una. Sit postea Sol uicinior, uolumus reperire quantitatem semidiametri eius uisualis.



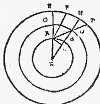
Id fiet postq; cognoueris distātiam eius à terra in partibus, quibus semidiameter terræ est una. Ideo sit eccentricus A B G super centro E, & centum terræ sit F, angulus A E B datus fiet F E 38. partes, quibus semidiameter terrę est una, & in eisdem est A E siue B E 1108. Fiet igitur ex proportione E F ad F K & K E nota F B, in partibus quibus semidiameter terrę est una, scilicet, distantia Solis à terra, quæ querebatur. ¶ Sit itaq; in figura talis distantia N V, & super V semidiameter Solis V X, æqualis lineæ D G. & tracta X N, ita ut angulus V X N sit rectus, nota igit erit proportio N V ad V X, quod N V sit distātia Solis iam data, & V X sit 5. partes, 13. minut., quare angulus V N X notus, scilicet, quem subtendit semidiameter Solis uisualis, quod est propositum. Nūc de semidiametro umbrę in loco transitus Lunę sit N, ut antea centrum terrę, semidiameter uerò terræ sit N M, & semidiameter Solis D G, G M, continuata concurrat axi umbrę M S, fietq; conus umbrę S, ita tamen ut anguli D G M & M N S sint recti, sicut fit in contactu laterum umbræ. Item N F sit distantia Lunæ à terra ex prioribus nota, in cuius transitu sit semidiameter umbræ F C, orthogonalis super N S, ducta linea N C quærimus quantitatem anguli C N F, quē semidiameter umbræ in loco transitus Lunæ subtendit ex N D, distantia Solis data, & N F distantia Lunæ. Fiat enim L M æquidistās N D, erit D L æqualis N M, ideò L G erit partes 4. minut. 13 quibus semidiameter terræ est una. Sed G L ad L M sicut M N ad N S, quare N S axis umbræ cognitus fiet, ideoq; F S nota. Item ex M N & N S nota fiet S M. Verum propter insensibilem errorem poteris N S uti pro S M. Sed S M ad M N, sicut S F ad F C, ideò F C nota. Similiter propter insensibilem errorem poteris N F sumere loco N C, hinc ex N C & C F reperire quantitatem anguli C N F, qui quærebatur. Sic in maximis distantijs Solæ & Lunæ existentibus, fiet semidiameter umbræ in loco transitus Lunæ 40. min. 54. secund. & axis umbræ 271. partes 47. minut. quibus semidiameter terræ est una. Sole uerò in auge eccentrici, & Luna in opposito augis epicycli in appli



in applicatione cum Sole, fiet ſemidiameter umbræ 51. minut. 12. ſecund. Sole in auge, & Luna in longitudine media epicycli, in applicatione tamen cum Sole fit ſemidiameter umbræ 45. minut. 37. ſecunda. Item Sole in oppoſito augis ecentrici, & Luna in auge epicycli, in applicatione tamen cum Sole fit ſemidiameter umbrę 40. min. 2. ſecund. Igitur uariatio umbrę propter deſcẽſum Solis ab auge ad oppoſitum augis ecentrici umbræ in quantum in loco trãſitus Lunę in auge ecẽtrici, & oppoſito augis epicycli exiſtẽte, eſt 52. ſecund. Sed Sole in oppoſito augis ecẽtrici, & Luna in oppoſito augis epicycli, ſemidiameter umbrę eſt 50. min. 28. ſecun. fit ergo pl opter deſcenſum Solis ab auge ad oppoſitum eius uariatio umbrę in loco tranſitus Lunæ exiſtẽtis in minima diſtãtia eclipſali 54. ſecun. Pro ſemidiametris Lunæ fiat opus, ſicut factũ eſt pro ſemidiametro Solis. Suppoſita enim ſemidiametro uiſibili eius in maxima diſtãtia 14. min. 45. ſecund. fiet in prima figura huius angulus D N G tãtus, ergo proportio N D ad G D nota. Sic dum N D eſt 64. partes, 10. min. erit D G 16. min. 30. ſecun. Et cũ Luna habuerit diſtantiam minimã, ſcilicet, 33. parnũ, & dimidiæ, quod accidit in oppoſito augis ecẽtrici & epicycli ex N V & V X, quæ eſt æqualis D G, reperies angulum V N X eſſe 28. min. 11. ſecund. Sed mirum eſt, quod in quadratura Luna in oppoſito augis epicycli exiſtente non tanta appareat, cũ tamẽ ſi integra luceret, quadrupla oportet apparere ad magnitudinem ſuã, quæ apparet in oppoſitione, cum fuerit in auge epicycli. Habẽt & alij modũ aliũ, ſemidiametros Lunę & umbrę ex eis quę in auge & in oppoſito per obſeruationẽ repertę ſunt inueniendi, de quo dicẽt in ſexta ſexti.

Ex data Solis aut Lunæ à centro terræ diſtãtia, & elongatione eius à polo horizontis, diuerſitatem aſpectus in circulo altitudinis inueſtigare.
Propoſitio. XXIII.

Repetatur figura 18. huius ex angulo G K D, & diſtantia K D quęrimus arcum H T. Nota enim erit proportio A K ad A L & L K, ideoq; D L nota fiet, quæ ſi uice D A ſumeretur, nihil ſenſibilis erroris fiet, hinc ex A D & A L notus erit angulus L D A, qui eſt æqualis angulo D A F. Sed ipſe inſenſibiliter differt ab angulo, quem F T ſubtendit in centro K, ergo F T arcus notus erit, & propter inſenſibilem quantitatem A K, reſpectu E K F T, inſenſibiliter excedit H T, igitur H T notus, qui quærebatur.

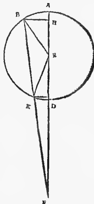


Tabulas diuerſitatum aſpectuum in circulo altitudinis fabricare. *Propoſitio* XXIIII.

Ptolemæus in conſtituendo tabulas huiuſmodi, primo ſuppoſuit ſoli eandem diſtantiam à terra, ſcilicet, 1210. partes quibus ſemidiameter terrę eſt una. Huius quantitatis poſuit D K ubiq;, & reperit cum angulus G K D eſt 90. grad. arcũ H T 2. min. 51. ſecund. ¶ Deinde fecit pro

Luna

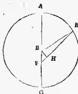
Lunæ diuersitates aspectus in circulo latitudinis quatuor terminorum. Primi termini sunt Luna in auge eccentrici & epicycli existēte, tunc reperit maximam 53. min. 34. secund. Sed secundi termini sunt Luna in auge eccentrici & opposito augis epicycli existente, tūc reperit maximam 1. grad. 3. minut. 51. secund. Tertij termini sunt Luna in opposito augis eccentrici & auge epicycli existente, tunc maxima fuit 1. grad. 19. min. Quarti termini sunt Luna in opposito augis ecētrici & epicycli existēte, tūcq; fuit omnium maxima 1. grad. 43. min. KD. in in primo termino fuit 64. partes 10. min. In secundo habet 53. partes, 50. min. In tertio 34. partes, 53. min. In quarto 33. partes, 33. min. Deinde quoq; ut ex his cognosci possit diuersitas aspectus in circulo altitudinis, Luna extra hos quatuor terminos existēte, subtili processit cōpēdio. Et primo quasi centrum epicycli Lunæ sit in auge ecētrici, ut in figura EF sit 60. partes, quibus EA semidiameter epicycli est 5. partes, & 15 minut. Sit distātia Lunæ ab auge epicycli, scilicet, AB 60. grad. aut alius arcus, erit igitur proportio EB ad BH, & HE nota propter angulum H rectum, & arcum AB notū ex FH, & HB nota fiet FB. Excessus igitur FA super FB, est duæ partes, 30. minuta notus. Sed tota AD est decem partes, 30. min. Si itaq; tota AD fieret 60. min. proportionalium, fieret in hoc loco excessus FA, super FB 14. min. ferè, hæc minut. proportionalia scribantur in directo 30. grad. quod postea cū centrum epicycli fuerit in auge eccentrici, & Luna intra augem epicycli & oppositum eius, intrabimus tabulā cum argumento dimidiato, & secundum proportionem minutorum proportionalium in primum & secundum terminū ad 60. sumemus partem proportionalē de differentia primi & secundi termini diuersitatum, & eam addemus diuersitati aspectus termini primi, & proueniet nobis diuersitas aspectus ad locū Lunę in epicyclo quęsita. Similiter fient minut. proportionalia inter tertium & quartum terminum, quasi centrum epicycli E sit in opposito augis eccentrici, & tunc FE ad EA proportio erit ut 60. ad 8. & ita sumpto AB 60. grad. fiet excessus FA super FB, tres partes, 37. min. Sed AD est 16. quæ si fiant 60. minut. proportionalia, fiet excessus propositus 13. min. 33. secundæ, quę loco suo scribantur.



Et cum centrum epicycli fuerit in opposito augis ecētrici, & Luna inter augem & oppositum augis epicycli, intrabimus cum argumento dimidiato, & secundum proportiones minut. propor-

proportionalium tertij & quarti termini ad 60. sumemus partem proportionalem de differentia diuersitatum aspectuum tertij & quarti termini, & eam addemus diuersitati aspectus termini tertij, & exibit diuersitas aspectus ad locum Lunę in epicyclo quæsita.

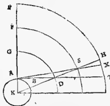
¶ Sit præterea eccentricus A B G super centro E, & centrum terræ sit F, locus epicycli sit B, angulus A F B 60. grad, qui sit dum elongatio Lunæ à Sole media sit 30. grad. Fiet igitur F A 60. & F B 54. partes 3. min. F G 39. partes, 22. min. excessus F A super F G 20. partes, 38. min. excessus F A super F B 5. partes, 57. min. Si igitur 20. partes, 38. min. fient 60. min. proportionalia, fiet excessus F A super F B 17. min. 14. secun. quę in directo 30. grad. scribantur in tabula minutorum proportionaliū, & sic per secta sunt triplicia minuta proportionalia post quatuor terminorum diuersitates.



Quotiens itaq; Luna non fuerit in auge ecētrici uel epicycli, equabis primo diuersitatē aspectus eius per primū & secundum modos, deinde per tertiū & quartū terminū, & differentia harū nota, intrabis tabulā cū elongatione media Solis & Lunę, & accipias ultima minuta proportionalia, secundū quorum proportionem ad 60. accipe partem proportionalem de differentia notata, quam adde diuersitati aspectus equatę ex primo & secundo termino, & prouenit diuersitas aspectus Lunæ in circulo altitudinis, quęsita ad locum Lunæ in eccentrico & epicyclo.

Diuersitatem aspectus Lunæ ad Solem in circulo altitudinis considerare. Propositio XXXV.

INquire ex præmissis utrisq; diuersitatem aspectus seorsum post Solis diuersitatem aspectus, aufer à Lunę diuersitatem aspectus, & manebit quęsitum, uelut in figura uides. Nota quia distantia maxima Solis secūdum Ptolemæum fuit 1210. sed secundum Albategni fuit 1146. harum differentia est 64. quæ sunt ferè decima nona pars distantiæ Solis secundum Ptolemæum. Ideo si quæris ex tabulis Ptolemæi uolens diuersitatē aspectus Solis rectificare, adde super eam decimamnonā sui partē, sic maxima diuersitas aspectus Solis existente in auge sui eccentrici fieret trium minutorum.



Item quia Sole existēte in opposito augis eccentrici, diuersitas aspectus maxima est 3. min. 13. secund. Ideo pro alijs locis eccentrici Solis cum argumento Solis iubet intrandum Albategni tabulam æquationum Lunæ pro minutis

nutis proportionalibus, & secundum eorum ad 60. proportionem de illis 13. secundis, accipere partem proportionalem addendam uerum, id prope uerum esset, melius est igitur secundum ante præmissam agere, & fiet opus certius.

Diuersitatem aspectus Lunæ aut Solis in longitudine & latitudine, dum Luna sub ecliptica fuerit secernere. Propositio XXVI.

Sit medietas eclipticæ A E G, in qua locus Lunę aut Solis sit E, ita ut E A sit quarta, similiter E G quarta, medietas integri circuli altitudinis sit B E D, ita quoque ut E B sit quarta, & E D quarta. Circulus trãsiens per polos amborum horum sit A B G D, in quo polus eclipticę sit F, diuersitas aspectus Lunę aut Solis in circulo altitudinis sit E H, per H ueniat à polo eclipticæ circulus magnus F H T K, propositum est ex arcu E H, & quantitate anguli B E T, secernere arcũ H T, diuersitatem aspectus in latitudine & arcum E T, diuersitatem aspectus eius in lõgitudine, ex angulo B E T noscetur residuus, scilicet, A E B, cuius quantitas est arcus A B, igitur A B notus.

Proportio uerò sinus A B ad sinum A F, est composita ex duabus, scilicet, proportione sinus B E ad sinum E H, & proportione sinus H T, ad sinum T F, A F autem B E & T F sunt quartæ, & B A & E H dati, igitur H T notus fiet.

Correlarium.

Proportio sinus totius ad sinum anguli ex concursu circuli altitudinis & eclipticæ, est sicut proportio sinus diuersitatis aspectus in circulo altitudinis ad sinum diuersitatis aspectus in latitudine.

¶Constituo deinde H polum circuli magni, cuius proportio sit K N M, sientque H K & H N quartę, & propter angulos T & K rectos, K N M, & T E M, procedent per polos circuli F H K. Ideò polus eius est M, & hinc K M & T M sunt quartæ, quæremus primo quãtitatem arcus K N, qui est quantitas anguli T H E, si libet, quia proportio sinus H T ad sinum T K cõponitur ex duabus, scilicet, proportione sinus H E ad sinum K N, & proportione sinus N M, ad sinum M K. Sed H T K, H E, K N, & M K, noti sunt, iam ergo notus erit M N, quare & complementum eius N K cognitum fiet, quod quærebatur.

Nota tamen quod si angulus A E B de matur à recto, manebit angulus ferè æqualis angulo E H T, quem si sumpseris loco anguli E H T, nulla sensibilis diuersitas in eclipsibus prouenit. Nũc quæramus

queramus quantitatem arcus E T, quia proportio ſinus MK ad ſinum KN, cõponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus EH ad ſinum HN.

Correlarium.

Proportio ſinus totius ad ſinum anguli ex concurſu altitudinis & circuli uenientis à polo ecliptice per locum uiſum, eſt ſicut proportio ſinus diuerſitatis aſpectus à circulo altitudinis ad ſinum diuerſitatis aſpectus in longitudine.

¶ Sed ſi libeat inuenire E T, abſq; notitia anguli E H T, ſed ſolum per arcus E H, H T ſã notos, quia proportio ſinus K, ad ſinum K T cõponitur ex duabus, ſcilicet, proportione ſinus H N ad ſinum N E, & proportione ſinus E M ad ſinum M T.

Correlarium.

Proportio ſinus complementi diuerſitatis aſpectus in latitudine ad ſinum totum, eſt ſicut proportio ſinus complementi diuerſitatis aſpectus in circulo altitudinis, ad ſinum complementi diuerſitatis aſpectus in longitudine.

¶ Nota etiã quod angulus T E H uocatur angulus latitudinis, quia ei opponitur diuerſitas aſpectus in latitudine. Angulus autem E H T, uocatur angulus longitudinis, quia ei opponitur diuerſitas aſpectus in longitudine.

Cuius rei inquiſitionem præcedere oportet, cum Luna latitudinem ab ecliptica habuerit.

Propoſitio XXVII.

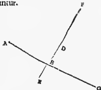
Sit portio ecliptice A B G, portio quę circuli decliuis Lunæ A D, ut A ſit nodus, D uerò locus Lunæ in circulo decliui, à puncto D ſit orthogonalis ſuper eclipticam D B, à polo horizontis E ueniant portiones circulorum altitudinum E B, E D, H F, ſitq; D H diuerſitas aſpectus Lunæ in circulo altitudinum, ut locus eius uiſus in eodem circulo ſit H, ab H cadant duæ portiones, H K quidem perpẽdicularis ſuper A B, & H T perpendicularis ſuper D B. Sic longitudo Lunæ à nodo uera erit A B uiſa A K, diuerſitas aſpectus in latitudine, arcus D T in longitudine, H T ſecundum K B. Quærendi igitur ſunt arcus D H, H T & D T, nobis uerò ex præmiſſis non conſtat arcus E D, ſed notus eſt arcus E B. Ideoq́ue ſi uolumus ſcire arcum D H, opus eſt ſcire prius arcum E D, loco arcus C B.

Item ſi ex arcu D H cupiamus ſcire arcus H T & T D, opus eſt ſcire angulum E F G, qui ſine ſenſibili differentia ęqualis eſt angulo D H T, hic uerò ex præmiſſis nondum notus eſt, ſed tantum angulus E B G notus fuit, quare ad cognitionem arcuũ D H H T, & T D, oportet præcognoſcere arcum E D, & angulum E F G, quod eſt intentum.

K Quando

Quando circulus altitudinis orthogonaliter eclipticę insistat, arcum inter polum horizontis & Lunam, item angulum ex concursu huius circuli altitudinis & eclipticę ostendere. Propositio XXVIII.

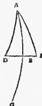
Sit proportio eclipticę A B G, portioq; circuli altitudinis F D B E, incidentis super eclipticam ad angulos rectos, & tunc idem fi et etiam circulus longitudinis loci Lunæ, & sit D uel E locus Lunæ, palã tunc est, quod nulla est diuersitas aspectus in longitudine, propterea quod circulus altitudinis per polos zodiaci transeat. Sit autẽ F polus horizontis, quia iam notus est arcus F B ex præmissis, & data latitudo Lunę B D uel B E, ideoq; arcus F D aut F E, notifient qui quęruntur.



Palam etiam est quod anguli apud pũcta D & E, ex circulo altitudinis & circulo decliui Lunę prouenientes, insensibiliter à rectis differũt, propter modicam latitudinem in clipsibus, ideò nihil diuersitatis sequeretur, si pro eis recti sumerentur.

Quando circulus altitudinis cũ ecliptica unus fuerit, arcus & angulos propositos determinare. Propositio XXIX.

Sit eclipticę & circuli altitudinis portio una A B G, in qua polus horizontis, A portio circuli longitudinis loci Lunæ orthogonaliter eclipticę insistens sit D B E. Latitu do Lunę sit D B uel B E, ductis arcubus A D & A E, quærimus quantitatem arcuum A D & A E, & angulorum B A D & B A E. In his utitur Ptolemæus arcubus ut lineis rectis, propter diuersitatis paruitatem.

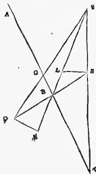


Sic cum anguli A D B sint recti, ex arcubus A B & B D, & B E datis, per penultimam primi reperit quantitatem arcuũ A D & A E, hinc tanquàm in triangulis orthogonijs rectilineis quantitates angulorum B A D & B A E, qui quęrebant.

Cum autem circulus altitudinis super eclipticam obliquè inciderit, arcus & angulos dictos uerificare. Propositio XXX.

Sit enim portio eclipticæ A B T, cui arcus altitudinis F B K obliquè incidat, sitq; F polus horizontis, circulus longitudinis loci Lunę quem oportet orthogonaliter eclipticã secare, sitq; Luna in D uel E, ductis arcubus F G D, & F E T ex arcu F B, & angulo F B A, & latitudine Lunę B D uel B E, quęrimus arcum F D uel F E, & angulum F G A uel F T A, ducamus D K & E L perpendiculares arcus super F B K. Vtitur iterũ arcubus tanq;

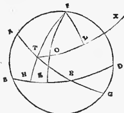
bus tanquam lineis rectis propter diuersitatem insensibilem. Ex angulo F B A dato, & recto E B A notus erit angulus E B L, aut D B K, Ideoque proportio E B ad E L, & L B data. Similiter proportio B D ad D K, & K D data. Et cum latitudines B E B D datae sint, ideo arcus D K, K B E L & L B dati, itaque ex F K & K D scietur tanquam in lineis rectis arcus F D. Similiter ex F L & L E scietur F E, quare ex proportione laterum triangulorum anguli D F K & E F L noti fient. Sed D F K, est differentia qua angulus F T B, minor est angulo A B F, igitur anguli A G F, & A T F noti fient, qui quaerebantur. Sic Ptolemeus posito arcu F B 45. grad. & angulo A B F 30. grad.



Item latitudinibus Lunae, scilicet, B E 5. grad. similiter B D 5. grad. inuenit angulum B F T 5. grad. & 4. quintas unius, & angulum B F D 5. grad. & sextam unius. Sic angulus A T F 24. grad. & quinta unius, & angulus A G F, 35. grad. & sexta unius. Arcus autem F B repertus est ab eo 42. partes, & 54. minut. & arcus F D 47. grad. 54. minut. Item maxima differentia, quae esse potest in diuersitate aspectus in latitudine propter Lunae latitudinem, contingit Luna in 90. grad. ab ascendente posita, quia tunc nulla erit diuersitas aspectus in longitudine. Et cum Luna 5. grad. habuerit latitudinem, maxima differentia diuersitatum aspectuum, quae propter hoc accidere potest, est 10. minut. ferè. Sed cum latitudo Lunae in eclipsi Solari maxima fuerit, quae gradus unius & medietas ferè est, maxima differentia diuersitatum aspectus, quae propter ea fit, est minuti unius, & medietas unius, quod tamen rarissimè contingit.

Arcum inter polum horizontis & Lunam in latitudine ab ecliptica existentem certius demonstrare. Propositio XXXI.

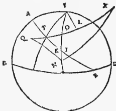
Meridianus sit A B G D, medietas eclipticae A T R G, A quidem punctus in medio coeli, R punctus orientis, medietas horizontis B H K, R D polus horizontis, F locus longitudinis Lunae in ecliptica, arcus circuli longitudinis T O L X.



Latitudo Lunæ T O, duo arcus circuli altitudinum F T H, & F O K ex datis arcubus A F, F T & T O, propositum est reperire arcũ F O. Nam propter punctũ cœlum medians notum, notus erit angulus F A T, hinc ex arcu F T, & angulo F A T, item arcu A F notus erit angulus A T F. Item sit F L, perpendicularis super T X, in triangulo F T L, angulus F T L est complementum anguli, A T F ideò notum, quare ex sinu toto & sinu arcus F T, item sinu anguli F T L notus fiet arcus F L, item ex complemẽto F L sinu toto, & complemẽto F T, reperies complementum T L, quare T L datus, ideoq; & O L notus. Hinc in triangulo F L O ex sinu toto, & sinu complementi O L, & sinu complementi F I, notum fiet complementum F O, quod est K O, igitur F O notus arcus qui quærebatur. Hæc omnia ex scientia triangulorum sphęralium.

Diuersitatem quoque aspectus in longitudine & latitudine ueracius tunc discernere. Propositio XXXII.

Sit medietas meridiani B A F D, in qua polus horizontis sit F. Item medietas horizontis B E D, & portio eclipticę A T K E, in qua locus longitudinis Lunę sit T, portio circuli longitudinis ut in præmissa T O L X, sitq; X polus ecliptica, latitudo Lunę T O, arcus circulorum altitudinũ F T, F O N, diuersitas aspectus in circulo altitudinis sit O N, arcus à polo eclipticę ueniens ad locum uisum Lunę N, sit X I N. Item arcus N Q, orthogonaliter ueniat super ♂ T Q, propositum est ex arcu O N, reperire arcus N Q, & Q O, ex præmissa notus fuit arcus F L, hinc ex angulo recto & arcubus F O & F L, inuenies quantitatem anguli F O L, seu Q O N, hinc ex sinu toto & angulo Q O N & arcu O N, reperies arcum N Q, quem de certo scimus insensibiliter differrę ab arcu T I. Item complementum anguli Q O N insensibiliter quoque differt ab angulo Q N O, hinc igitur ex sinu toto & angulo Q N O, arcu quoq; O N, sciemus arcum O Q.



Sed latitudo Lunę T O nota est, ideoq; T Q notus, quiq; insensibiliter differt ab arcu I N, qui est latitudo Lunę uisa. Sed dico tibi, hac præcisiõe nihil opus esse, sed si angulum A T F, & angulum T F L tenueris pro angulis Q N F & F O L, nihil unq; sensibilis differentię propterea inuenies. Ideò tamen hęc adducta sunt, ut scires uiam esse qua omnia cum pręcisione possent inueniri.

Libri quinti Epitomatis finis.



CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO DVORVM Luminarium Coniunctionem & Oppositionem: Item utriusq; eclipsim cum modis suarum uariabilitatum, lucidissime explanat.

Liber VI.

Quo pacto tempus & locus mediae coniunctionis luminarium reperiatur. Propositio I.



Exemplum Ptolemaei, quo primã mediam coniunctionẽ in annis Nabuchodonosaris extraxit. Ex eis quę praemissa sunt in superioribus Libris, habuit quod in meridie primae diei mensis Thus, quo fuit principium annorum Nabuchodonosaris, Locus Solis medius fuit. 45. minut. principij Piscium. Media elongatio Lunae à Sole 70. grad. 37. min. Argumentum Solis, quod uocauit medij loci Solis ab auge sui distãtiam, fuit 265. grad. 15. minut. Argumẽtũ mediũ Lunę 268. grad. 49. min. Et distantia medij loci Lunae à pũcto circuli decliuis maximè septentrionali, quam uocamus argumentum latitudinis Lunae mediũ, fuit 354. grad. 15. minut. Diuisit igitur elongationem mediam à Sole per elongationem huiusmodi, quę fit in uno die, & prodierunt quinq; dies 47. min. & 33. secunda unius diei. Fuit igitur ante meridiẽ primi diei mensis Thus per 5. dies, & sua cum proxima, quae praecessit, media Luminarium coniunctio. Sed mensis Lunaris, hoc est tempus ab una coniunctione media ad proximam, habuit 29. dies, 31. minut. 50. secunda unius diei. Igitur à meridie primi diei mensis Thus per 23. dies, 44. minut. & 17. secunda unius diei, fuit proxima sequens media Luminarium cõiunctio. Oportuit itaque eam fuisse uigesima quarta die mensis Thus, post meridiem minutis 44. secundis. 17. ¶ Praeterea addidit radicibus praefatis medios motus Solis, argumenti Lunę, & argumenti latitudinis Lunae in diebus 23. minutis 44. secundis 17. & exibant in praedicta media coniunctione locus medius luminarium 24. grad. 8. minut. 50. secun. Piscium. Argumentum Solis 288. grad. grad. 38. minut. 50. secund. Argumentum Lunae medium 218. grad. 57. min. 15. secund. Argumentum latitudinis Lunę medium à puncto maximè septẽtrionali computando 308. grad. 17. minut. 21. secunda. Ad similitudinem huius exempli in caeteris agas.

De tabulis coniunctionum & oppositionum luminarium differere. Propositio II.

Fabricauit Ptolemaeus tabulas deseruientes huic negotio super meridianum Alexãdriae, & annos principij Nabuchodonosaris. In differẽtia prima posuit annos collectos & currentes per 25. ita ut in prima linea poneret annum primum Nabuchodonosaris, & in directo eius tempus primae coniunctionis medię, scilicet, dies mensis Thus 24. minuta 44. secunda 17. Item argumenta Solis, Lunae, & latitudinis Lunae media, quę in praemissa reperta fuerunt. In secunda uero linea posuit annum uicesi

mum sextum Nabuchodonosaris, & in directo huius numeri tēpus, scilicet, dies, & minuta mensis Thus, quo fuit coniunctio prima media, & argumenta Solis, & Lunæ, & latitudinis Lunæ hoc ingenio considerauit, quod in omnibus uigintiquinque annis Aegyptijs in tempore anticiparentur coniunctiones mediæ in 2. min. 47. secun. & 5. tertijs diei. Ideo per huius numeri subtractionem perfecit areā temporis primę cōiunctionis usq; 1101. annum Nabuchodonosaris. In hoc uero tempore motus Solis medius ultra integras reuolutiones fuit 353. grad. 52. min. 34. secun. 13. tertia. Argumentum Lunæ medium 57. grad. 21. min. 44. secun. 1. tertia, & argumentum medium latitudinis Lunæ 117. grad. 12. min 49. secunda 54. tertia. Per horum motuum additiones ad primas radices perfecit totam differentiam primam, quæ est coniunctionum mediarum in annis collectis. Ad similitudinem huius posuit differentiam secundam, quæ est oppositionum mediarū. Dixit enim mediū menſem Lunarem esse 14. dies. 45. min. 55. secun. motūq; Solis medium in hoc tēpore 14. grad. 33. min. 12. secun. Argumentum Lunæ medium 192. grad. 54. minut. 30. secun. Argumentum latitudinis medium 195. grad. 20. min. 6. secun. Id diminutum ex radicibus primę cōiunctionis primi anni Nabuchodonosaris, reliquit radices primæ oppositionis medię eiusdē anni Nabuchodonosaris, quibus habitis cōtinuauit eas quoq;, sicut radices coniunctionū ad 1101. annū Nabuchodonosaris. Deinde perfecit differentiam tertiam, quæ est coniunctionū & oppositionum in annis expansis. Cōsiderauit enim excessum 13. Lunationum super 365. dies, & fuit 18. dies. 53. min 51. secun. 48. tertia. Item in hoc tempore 13. Lunationū motus Solis medius 18. grad. 22. min. 59. secund. 14. tertia. Argumenti Lunæ medij 335. grad. 37. minut. 12. secun. 51. tertia. Considerauit etiam spacium duodecim Lunationum, quod fuit 354. dies, 24. min. 1. secund. 40. tertia. Et in hoc tempore motum Solis 349. grad. 16. minut. 36. secund. 16. tertia. Argumentum Lunæ 309. grad. 48. minut. 1. secund. 53. tertia. Argumentum latitudinis medium 8. grad. 2. minut. 49. secund. 42. tertia. Ex his perfecit tabulā annorum expansorum annos 25. Aliquando quidem addendo numeris positis in prima linea duodecim lunationes cū motibus suis, & inde abijciēdo 365. dies. Aliquando excessum tredecim Lunationum dictum cum motibus suis, tunc quidem duodecim Lunationes cum uidit, si excessum dictum addidisset, plus una Lunatione prouenisset. Tandem tabulam mensium posuit, quam ad 12. extendit. Vna enim Lunatio fuit 29. dies, 31. min. 50. secund. 4. tertia 20. quarta. In hoc tēpore motus Solis medius 29. grad. 6. minut. 23. secund. 1. tertia. Argumētum Lunę 25. grad. 49. minut. 0. secūda, 8. tertia. Argumentum latitudinis 30. grad. 40. minut. 14. secund. 9. tertia. Ex his complet tabulam mensium uia additionis.

Vsum talium tabularum depromere. Propositio III.

CVm annis currentibus à principio Nabuchodonosaris in tra tabulas, quod si precise in se inueneris numerū eorū in annis collectis, in directo eorum habebis coniunctionem & oppositionē mediam in primo mense, scilicet, Thus, atq; motum argumenti Solis medij, & argumenti Lunæ, & argumenti latitudinis Lunę ad eandem. Si uerò superfunt anni ultra collectos proxime minores

hores in tabula repertos, cum eis intra tabulam annorum expansorū, & quæ in directo eorum inueneris, iunge cum eis quæ cum collectis annis accepisti, quodlibet quidem sub suo genere, & cōsurget cōiunctio uel oppositio media, cōputādo tempus à principio mensis Thus, & motus dicti ad eandem. Deinde per additionem positorum in tabula mensium habebis quamcunque uoles coniunctionem sequentem aut oppositionem.

Superationem ueram Lunæ in hora considerare. Propositio IIII.

SCire præoportet ueros motus Solis & Lunæ in hora, id communiter queritur, & certior est uia equandi Solem & Lunā ad principiū talis horæ, item ad finē eiusdem, tunc differentia motuum erit motus uerus in hora quæsitus. Facilius sic, & habebis rationē cōpositionis tabulæ motus ueri in hora. Considera æquationē argumenti Solis ad tempus pro quo cupis habere motum Solis uerū in hora, huius æquationis argumenti proximo uno gradu, maioris differentiā nota, de qua sume partem proportionalem secūdum proportionem 2. min. & 28. secūdorum ad 60. min. quam deme à 2. min. 28. secundis, si argumētum Solis minus sit 93 grad, uel adde eisdem, si plus, usque ad 160. grad. & exibit uerus motus Solis in hora. Sic cōpones tabulam ad semicirculum. Ratio est, quia argumentum Solis augetur in una hora per 2. min. 28. secun. ¶ Item similiter fiat in Luna. Considera æquationem argumenti Lunæ dati, item æquationem argumenti uno gradu maioris, de differentia harū sume partem proportionalē secundū proportionē 41. min. 49. secun. ad 60 min. hāc subtrahe à 32. min. & 56. secundis, si argumentum fuit minus 45. grad. aut adde si maior 45. grad. ad 180. sic compones tabulam ad semicirculum. Ratio, quia argumentum Lunæ uerum post unam horā à cōiunctione media uel ante differt ab argumento medio in hora coniunctionis mediæ per motū argumenti medij in hora, & æquationem centri que unæ horę correspōdet 41. min. 49. secund. æquationes etiam Lunæ crescunt usque ad 35. grad. argumenti, post ad semicirculum decrescunt. Habitis motibus ueris Solis & Lunę in hora, aufer motum Solis de motu Lunę, & remanebit superatio quęsita.

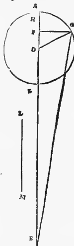
Veram applicationem luminarium & locum dinumerare. Propositio V.

EX ante premissa primū mediā applicationē cognoscas cū argumētis Solis & Lunæ, ex quibus secundum doctrinas superiores uera loca luminarium deprehēdas. Quod si cōcordia fuerit, tēpus medię applicatiōis est tempus uerę. Si discordia, differentia eorū nota, huic, ut Ptolem. adde suā duodecimā, quod tātum interea ferè Sol moueat, & totum diuide per motū uerū Lunę in hora repertū p præmissam. Vel melius, differētiā corū simplicē diuide per superationem uerā Lunę in hora, & tēpus quod sic proueniet, est distātia inter uerā & mediam applicationem. Sequetur autem uera mediā, si locus Solis præcessit locum Lunæ. Si uerò locus Lunæ præcessit Solem, tūc per dictū tēpus ex diuisione proueniēs, secuta fuit media uerā, hinc motus Solis in hora ductus in tēpus distātiæ inter uerā & mediam applicationē, producet uerum motū Solis in dicto tēpore, per quem noscetur locus applicationis uerę. Verum quia id opus aliquando non sufficit, licet sit prope uerum, ideoque oportebit æquare ad hoc tempus sic inuentum

loca luminariũ ſecundario, & ſi reperi eſt cõcordia, ſatis. Si diſcordia, opus eſt iterũ more priori tẽpus uerum elicere.

Duabus eclipſibus quibus Luna fuit prope longitudinem propiorem epicycli, ſemidiametros umbræ & Lunæ elicere. Propoſitio VI.

Prima fuit in octauo annorum Naboth, q fuit a principio annorum Nabuchodonoſaris annus quingenteſimus ſeptuageſimus quartus, tranſactis 27. diebus mẽſis Phumenot, qui eſt ſeptimus Aegyptiorum, cuius mane fuit dies 28. & fuit à principio horæ octauę ad finẽ horę decimę, plurimum partis eclipſatę à parte ſeptentrionis fuit 7. digitis. Tempus mediũ fuit poſt mediũ noctis duabus horis temporalibus & medietate, & Sol in 7. grad. Tauri. Tẽpus à principio annorum Nabuchodonoſ. fuit 573. anni, 206. dies, 14 horæ & tertia unius tẽporis differentis, ſed mediũ fuit 14. horæ tãtũ uſq; ad mediũ huius eclipſis. Locus Lunę medius 7. grad. 49. min. Scorpij, uerus 6. grad. 19. min. eiuſdem argumentũ 160. grad. 40. minut. & argumentũ latitudinis à pũcto maxime ſeptentrionali 98. partes, 20. min. Secunda fuit anno 607. annorum Nabuchodonoſ. diebus menſis Tobi tranſactis duobus, cuius mane fuit dies tertius ante mediũ noctis hora una æquali, medietate & tertia, & eclipſatum à parte meridiei fuit 3. digitis, Sole in 5. grad. & octaua unius partis Aquarij. Tempus à principio annorum Nabuchodonoſaris 606. anni Aegyptij, dies 91. horę 10. & ſexta horæ utriuſq; tẽporis. Luna ſecũdũ medium motũ in 5. grad. 15. min. Leonis, ſecũdũ uerum 5. grad. 8. min. eiuſdẽ. Argumẽtum 178. grad. 46. min. Argumẽtum latitudinis à puncto maxime ſeptentrionali 80. grad. 36. min. Quia itaq; diſtantia Lunæ à nodo in prima eclipſi fuit 8. grad. 20. min. fuit latitudo meridionalis 43. min. 3. ſecun. Et in ſecunda diſtantia à nodo fuit 10. grad. & tres quintę fuit latitudo meridiana 54. min. medietas & tertia. Differentia autem partiũ eclipſatarum fuit tertia diametri Lunæ. Et differentia latitudinum 11. min. 47. ſecund. neceſſe eſt igiṫ ut tota diameter Lunę fuit 35. min. & tertia, huius uero quarta eſt 8. min. medietas & tertia, ſcilicet, pars eclipſata in ſecunda eclipſi æqualis parti diametri ab extremitate umbrę ad centrum Lunæ.



Ea ablata à latitudine Lunę in ſecunda eclipſi, manebũt 46. min. ſemidiametri umbræ in loco trãſitus Lunę dũ Luna fuerit

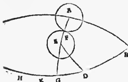
fuerit prope oppositum augis epicycli. Sic iterum reperta est eadẽ proportio semidiametri Lunæ ad semidiametrum umbræ quæ superius, & ita firmauit eam. Quidam semidiametros Lunæ & umbræ in applicationibus Luna inter augem epicycli & oppositum eius existente, ex his quæ in auge & opposito repertę sunt sic inueniunt. Sit epicyclus A B G super centro D, in applicationibus, A quidem aux, B oppositum augis, E centrum mundi, sitq; Luna in G, semidiameter Lunæ in A est minima, in B maxima quæ potest esse in applicationibus, & differentia ex dictis nota est, quę sit L M, G F, sit sinus argumẽti A G, erit igitur G F sinus notus, & similiter F A sinus uersus, sed A B est notarum partium, quibus D E est 60. igitur in eisdem A F, G F, F D notæ fient, igitur E F nota, hinc E G nota, quę sit æqualis E H, quare A H data. Sine sensibili autẽ differentia proportio B A ad A H, est ut L M ad augmẽtum, quo semidiameter Lunę existentis in G, excedit semidiametrum eius existentis in A, quare illud augmentum notum erit, hinc semidiameter umbræ nota fiet. Certior tamen uia hæc reperiendi in 22. quinti data est. Ostensis igitur quantitatibus semidiametrorum Lunę & umbrę, in maxima accessione ad terrã tempore eclipsis, præfiniũtur termini eclipsium, ut sequitur.

Terminos eclipsium solarium præfinire.
Propositio VII.

EX præmissa patet semidiametrum Lunæ maximã in eclipsibus esse 17. minut. 40. secunda. Semidiameter autem Solis ex superioribus habetur 15. minut. 40. secunda, quæ licet propter ecentricitatẽ Solis uariabilis sit, id tamen non curatur, quod ferè sit insensibile. In contactu itaq; eclipsis solaris distantia inter ambo centra luminarium sit 33. minut. 20. secunda. Diuersitatis autem aspectus in latitudine maxima, quæ esse potest in omnibus climatibus septem cõmuniter positis, uersus meridiem quidem est 58. minut. & tunc diuersitas aspectus in longitudine maior quæ esse potest, est 15. min. Sed uersus septẽtrionem est 8. minut. & tũc diuersitas aspectus in longitudine est 30. minut. Sed etiam plurimum differentię quod cadere potest inter locum uerum applicationis uerę, & locum medium applicationis medię est 3. grad, quod habetur si maximę ęquationes luminarium iungantur, & totius tredecima pars accipiatur, & huius etiã tredecima pars, propterea quod dum Luna perambulat aggregatum maximarum æquationum, Sol interea tredecimã huius perambulat. Et dum Luna hanc tredecimam secat, Sol quoq; interea per tredecimam huius mouetur. Quod itaque Sol secat in tempore quo Luna aggregatum maximarum ęquationũ trãsit, est 12. pars ferè huius aggregati, quæ duodecima si iuncta fuerit cum maxima æquatione Solis, proueniet quod plurimum intercidere potest inter locum medium medię applicatiõis & locum uerum ueræ applicationis. Idq; secundum numerationẽ Ptolemei est 3. grad. & illud ferè ęquale est differẽtię inter argumẽtũ latitudinis medium in hora medię appicationis, & argumentum latitudinis uerum in hora uerè applicationis, nõ enim differt hęc ab illa, nisi in motu capitis in hoc tẽpore. Sit igitur ecliptica A B, deferens B D, & sit D locus Lunæ uerus, uisus autẽ in coniunctione uisibili sit E, & arcus A E G, orthogonalis super eclipticã, A locus Solis, erit igitur E locus Lunę uisus in

deferente,

deferente, AF semidiameter Solis, EF semidiameter Lunę, sitq; DE diuersitas aspectus in circulo altitudinis, erit DG ferè diuersitas aspectus in longitudine, EG in latitudine. Dū igitur diuersitas aspectus in latitudine fuerit ad partem meridiei, quod semper contingit dum Luna à polo horizontis uersus meridiem fuerit, erit EG 58. minut. AFE autem est 33. min. 20. secund. Sic fiet AG 1. grad. 31. min. 20. secund. Proportio autem AG ad GB, prope est sicut 1. ad 11. & semis, quod patet ex maxima Lunæ latitudine, & uia quę data superius est declinationis eclipticæ & latitudinis Lunæ tabulādi. Fiet igitur arcus BG, 17. grad. 30. minut. ferè. Sed cū G sit locus uisibilis coniunctionis, ponamus ueram adhuc futuram. Dum igitur Luna transit arcum GD, qui est 15. minuta, Sol interea transit duodecimam huius, quę duodecima sit GK, erit itaq; K locus ueræ cōiunctionis, sic arcus BK erit, 17. grad. 31. min ferè. Ponamus quoq; quod media coniunctio etiam adhuc futura sit.



Sed inter locū uerum ueræ & medium locum mediæ, ut superius tactum est, cadere possunt 3. grad. Cētrum igitur epicycli in media coniunctione distabit à nodo 20. grad. & medio ferè. Sed dum EG diuersitas aspectus in latitudine fuerit uersus septentrionem maxima, scilicet, 8. min. Luna tamen in latitudine meridiana existēte, ita intellige BG portionem deferentis ab ecliptica meridianam, erit AG 41. min. Hinc BG secundā proportionem dictam erit prope 7. grad. 52. min. GD uerò 30. cuius duodecima est 3. min. ferè. Sic KB erit 7. grad. 55. min. cui KH, scilicet, 3. grad. additi faciunt 10. grad. 55. min. ferè. Ptolemæus tamen addidit illos tres grad. super aggregato ex distantia uisi loci Lunæ in uisibili cōiunctione & diuersitate aspectus in lōgitudine. Sed ipsi sunt differentia maxima inter medium locum mediæ cōiunctionis & uerum ueræ coniunctionis locum. Oportet ut addantur ad distantiam ueri loci Lunę in hora ueræ cōiūctiones, ut exeat distantia centri epicycli Lunæ à nodo in hora medię coniunctionis, quia possibile est ut Luna Solem contingat secundum uisum. Ideò termini eclipticæ sui paulò maiores sunt. Habemus igitur per omnia septem climata terminos eclipticos solares hos, uidelicet, medium argumentum latitudinis meridianę à nodo 10. grad. 55. min. & argumentum latitudinis septentrionalis à nodo 20. grad. & medium ferè. Extra autem hos terminos non est possibilitas eclipsis solaris in dictis climatibus, sed in media coniunctione centro epicycli Luna existente, intra dictos terminos possibilis est Solis eclipsis. Albategni autem quia alias semidiametrorum quantitates, seu æquationum maximarum ponit, dicit terminos hos in meridie quidem 10. grad. 40. minut. in septentrione 20. grad. 12. min.

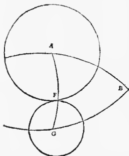
Lunaris eclipsis terminos assignare.

Propositio VIII.

Sit AB ecliptica, BG decliuis circulus Lunæ, sitq; A centrum umbræ, G uerò centrum Lunæ, dum circuli umbræ & Lunæ uisuales maximi se primum cōtingant in F, erit

GF 17

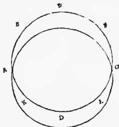
GF 17. min. 40. fecund. & FA 45. min. 56. fecund. quare AG fiet unus grad. 3. min. 36. fecunda. Ideoq; fecūdum proportionem dictam GB, fiet ferè 12. gradus 12. minut.



Si itaq; media oppofitio fequa͂t uerā per maximam diftantiam poffibilē, addendi funt grad. 3. de quibus dictū eft, & fiet 15. grad. 12. minut. maxima diftātia centri epicycli Lunæ à nodo in oppofitione, qua Luna contingit circulū umbræ fine eclipfi, extra hūc terminū non eft poffibile Lunam eclipfari. Albategni tamen dicit terminum effe 14. grad. 15. minut.

Solem aut Lunam in fex menfibus bis eclipfim pati eft poffibile. Propofitio IX.

INtelligamus ABGD circulum Lunæ decliuem, qui fecet eclipticam in nodis A & G, capitis & caudę & medietas feptentrionalis fit ABG, meridionalis GDA, termini ecliptici à parte feptētrionali fint EF, à parte meridiana fint KL, erunt itaq; AE & FG, in folaribus uterq; 20. grad. & mediū, fed GL & AK 10. grad. 55. min. quare arcus EBF cōtinet 139. grad. Medius autem motus argumēti latitudinis in fex mēfibus Lunaribus æqualibus habet 184. grad. & minutum unum integris reuolutionibus femotis, quare motus argumenti latitudinis in fex menfibus maior eft arcu EHF, & minor arcu FDE. Poffibile eft igitur, quod fi nunc motus latitudinis fit in termino eclipticę, quod poft fex menfes iterum cadat in terminum eclipticum, Solemq; in fex menfibus bis eclipfari. Item in Lunaribus eclipfibus fient arcus terminorū 15. grad. 12. min. quare tā EBF quàm LDK fiet 149. grad. 36. min. Erit igit̄ motus argumenti latitudinis dictus utroque horum maior, minor tamen arcu KBL aut FDE. Patebit itaq; uerum effe quod dicit propofitio.



Lunam in quinque menfibus bis eclipfari eft poffibile. Cumq; id acciderit, neceffe eft, ut ambabus eclipfibus uerfus eandem partem porrigantur tenebræ. Propofitio X.

SIt enim ut in his quinque menfibus Sol uadat à longitudine media fui eccentrici, per propiorem uerfus alteram longitudinem me-

hem mediam. Eritq; tunc motus Solis uelox. Luna autē in epicyclo ultra integras reuolutiones perficiat motum per partem epicycli superiorē, ubi tarda cursu existit. Fient igitur hi quinq; menses maiores, in quibus Sol mouetur motu suo maiori, & Luna minori. Medius motus Solis & Lunæ in quinque mensibus medijs, abiectis reuolutionibus, fiet 145. grad. 32. min. Et supamamus ut longitudo propior Solis diuidat hunc per æqua, addet igitur super mediū cursum equatio Solis hinc inde sumpta 4. grad. 38. min. Motus autem Lunæ in epicyclo in quinq; mēsibus est 129. grad. 15. minut, hunc quoque per equa diuidat longitudo longior epicycli, minuet igit ex medio cursu æquatio hincinde sumpta 8. grad. 40. min. In tēpore itaq; quinq; mensium illorum quod Sol sit uelox, Luna autem tarda cursu, precedet Sol Lunā in 13. grad. 18. min. hoc est, uerus motus Solis maior est uero motu Lunę in hac quātitate. Sed dum Luna id perambulat donec Solem consequatur, Sol duodecimam huius mouetur, quæ 1. grad. 6. min, hęc duodecima si addatur super 4. grad 38. min. quæ fuerunt differentia ueri motus Solis & medij, prouenient 5. grad. 44. min. scilicet, quantum quinq; menses maiores, addūt super quinq; menses medios. Oportet enim in talibus dispositionibus primā harum oppositionū uerarū precessisse mediam, tanto tempore quanto ultima harum mediam sequitur. Constat autē quod differentia locorum applicationum, ueri quidem in uera, & medij in media ferè equalis est differentię argumentorum latitudinis ueri in uera, & medij in media, quare differentia argumentorum latitudinis ueri, & medij in prædictis quinque mēsibus erit ferè 5. grad. 44. minut. Sed argumentum latitudinis in quinque mensibus medijs est 153. grad. 21 minut. ideoq; argumentum latitudinis uerum in quinq; mensibus ueris Lunaribus est 159. grad. 5. minut. Termini deniq; ecliptici Lunares Luna existente in longitudine media, epicycli sunt. 11. grad. 30. minut. tunc enim aggregatum semidiametrorum Lunæ & umbrę est gradus unus, propterea quod Luna in auge epicycli existente in applicatiōibus tale aggregatum sit 56. min. 24. secun. sed in propiori longitudine epicycli sit 1. grad. 3. minut. 36. secund. Respice modo figurā præmissē, fiet iam uterq; arcuum E F & L K 157. grad. ideo minor argumento uero latitudinis in quinq; mēsibus maioribus per 2. grad. 5. minut. Si igitur hic motus latitudinis A B E per unū gradum in arcu A E cœperit, & finierit in arcu F G, per unum gradum ferè A B F, possibile est, ut in utraq; fiat eclypsis Lunæ. Sic etiam ostenditur per arcum L D K, & dum motus iste fuerit per arcum istum E B F, eclipsabitur in utraq; eclipsi pars meridiana Lunæ. Sed per arcum L D K septentrionalis. Verum tales obscurationes ferè sunt insensibiles.

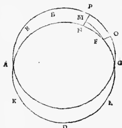
Lunarem eclipsim in septimo mense iterari non est possibile. Propositio XI.

Ostensio similis est quæ præcedens. Accipiamus ad hoc septem menses minimos qui possibiles sunt, & oportet ut in his Sol moueat minore cursu suo, Luna uerò maiore, in septem mēsibus æqualibus. Motus luminarium medius 203. grad. 45. min. Argumentum Lunæ 180. grad. 43. min. Sit autem ut longitudo lōgior Solis per æqua diuidat Solis medium, & longitudo propior Lunæ per æqua diuidat argumentum istud.

istud. Fiet igitur ut æquatio Solis hinc inde sumpta minuet ex motu medio 4. grad. 42. min. & æquatio Lunę addet medio motui 9. grad. 58. min. Erit igitur in hoc tempore 7. mensium medius motus Solis minor motu Lunæ uero in 14. grad. 40. min. Huius autem duodecima est 1. grad. 13. min. addita super æquationem Solis facit 5. grad. 55. min. scilicet, quantitas qua uerus Solis in septem mensibus minoribus deficit à medio cursu Solis in septem mensibus æqualibus, sed tantum etiam differt argumentum latitudinis uerum in septem mensibus minoribus ab argumento latitudinis medię in septem mensibus medijs. Argumentum autem latitudinis medium in septem mensibus medijs est 214. grad. 42. min. quare argumentum latitudinis uerum in septem mensibus minoribus erit 208. grad. 47. minut. Totus autem arcus in figura K B L, aut F D E, non est nisi 203. grad. Luna quidem in longitudine media epicycli existente. Non est igitur possibile, si Luna eclypsatur in oppositione prima septem mensium minorum, quod etiam eclipsetur in ultima illarum, quod fuit propositum.

Solem in quinq; mensibus bis eclipsari in pluribus plagis terræ habitatis, non est prorsus impossibile. Propositio XII.

Ponamus ad hoc hinc; menses maiores, ut in ante præmissa ostensum est, uerus motus latitudinis Lunę in his est, 159. gradus 5. min. Aggregatum autem duarum semidiametrorum Solis & Lunę, cum fuerint in longitudinibus medijs, est 32. min. 20. secun. Est enim medium inter aggregatum quod fit in auge, & id quod fit in opposito augis. Si itaq; longitudo Lunę fuerit 32. minut. 20. secun. fiet Lunæ à nodo distantia 6. grad. 12. minut. quare arcus EBF, seu LDK, in quo non contingit eclipsis, fiet 167. grad. 36. min. Palam igitur, si Luna nullam habuerit diuersitatem aspectus in latitudine, non esse possibile, ut bis sit Solis eclipsis in quinq; maioribus mensibus, propterea quod arcus E B F, aut L DK, sit maior uero motu latitudinis in quinque magnis mensibus, maior inquam per grad. 8. & 13. minut.



Et si uerum motum latitudinis disposuerimus, ut per punctum B, maxime declinationis diuidatur per æqua, dista bit quilibet suorum terminorum à nodo per 10. grad. 28. minut. fere, horum latitudo est 54. min. & medium fere à qua cum sublatum fuerit aggregatum semidiametrorum Solis & Lunę, remanent 22. min. & medium fere, excessus latitudinis terminorum ueri motus latitudinis super tale aggregatum, qui bis sumptus, scilicet, hinc & illinc à partibus B facit 45. min. quæ sunt etiam latitudo argumenti latitudinis gradum 8. & 31. min. ut patet ex proportione sepe dicta unius ad 11. cum dimidio. Seruatur enim hæc proportio circa terminos eclipticos ubiq;, ut in figura GF ad

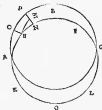
 FO, sicut

F O, sicut G N ad N P, sic etiam F N ad N M, dum N P sit equalis F O. Sic cum F N est 8. grad. 31. min. erit M N differentia, scilicet, N P super F O 45. min. Ad cognoscẽdum autem quibus horis & locis eclipticę id fieri possit, uidẽdum est tempus quinq; mensium maiorum, quod taliter deprehenditur. Tempus quinq; mensium æqualium habet 147. dies, 15. horas & medietatem & quartam unius horæ. In hoc, ut patuit, cum Luna sit tarda cursu, Sol uelox, uerus motus Solis maior uero motu Lunę in 13. grad. 18. min. quod spaciũ dum Luna in medio motu perambulat ad Solis consecutionem, interea Sol duodecimam huius transit. Fit ergo totũ 14. grad. 24. min. quod si diuidum per medium cursum Lunæ in die fuerit, proueniunt dies una, horę duę & quarta unius. Luna enim in talibus cõiunctionibus ferè motu medio mouetur. Differentia ergo quinq; mensium maiorum super quinq; medios est dies una, horæ duæ & quarta, quare tempus quinq; mensium maiorum fit 148. dies, 18. horæ ferè. Liquet igitur, si prima earum fuerit iuxta Solis occasum, fiet altera sex horis ante occasum Solis. Itẽ si prima fuerit tribus horis post meridiem, erit alter tribus horis ante meridiem. Item uerus motus Solis in predicto tempore quinq; mensium maiorum, prout ex ante præmissa colligitur, est 151. grad. ferè, quos longitudo propior Solis per æqua diuidit, quę cum nostro tempore sit in principio Capricorni, fiet locus primæ cõiunctionis in 15. grad. Libræ, & locus secundæ in 15. grad. Piscium, uel circiter hæc loca. In quibuscũq; igitur climatibus ita accidit, quod 15. gradu libræ uersus occasum descendente, item 15. gradu Pisciũ prope mediũ cœli existẽte, diuersitas aspectus Lunæ in latitudine, in uno horũ locorũ, aut ambobus simul aggregata maior fuerit 45. min. in eis, in talibus coniunctionibus fit Solis obseruatio super æquinoctiali nota in dictis horis & locis coniunctionũ, dum diuersitates aspectus in latitudine aggregantur, non attingunt 45. minuta. Sed à climate secundo incipiendo, deinde uersus arctos 45. minuta trãscendunt. Ideoq; in his plagis possibile est uidere Solis eclipsim bis in quinq; mensibus, quanto plaga septentrionalior, tanto possibilitas maior, quod diuersitas in latitudine augeatur, neque hoc contingit, nisi cum Luna uiam in latitudine fecerit septentrionali à capite uersus caudam, ita ut in prima eclipsi fuerit iuxta E, & in secunda iuxta F.

Solis eclipsim in septem mensibus bis fieri eidem plagę terræ contingit. Propositio XIII.

Sint septem menses minores, in his patuit uerum argumentum latitudinis Lunæ esse 208. grad. 47. min. Sed arcus F D E, ex præmissa est 192. grad. 24. min, qui est à termino ecliptico accedente ad caudam, ad terminum eclipticum recedentem à capite. Clarum est igitur, si Luna diuersitatem aspectus in latitudine non habeat, non est possibile ut Sol bis eclipsetur in his septem mensibus, scilicet, in prima harum coniunctionũ & extrema, propterea quod 208. grad. 47. min. excedant arcum F D E in 16. grad. 23. minut. Arcus autem ueri loci latitudinis dispositus, ut punctum D quod est maxime latitudinis in meridie diuidat ipsum p̃ equa, distabit quibet suorũ terminorũ à nodo 14. grad. 23. min. à latitudine his correspõdẽte ablata quãtitate semidiametrorũ luminariũ, excessus bis sumptus facit 1. grad. 25. min. ferè, & tãta est etiã latitudo argumẽti latitudinis 16. grad. 23. minut. ut patet ex propor-

proportione unius ad 11. & semis. Ita si incipias argumentum uerum latitudinis computare A B F, procedendo per D, ipsum excedat arcum F D E in grad. dictis qui sunt E N, quare tamen sui latitudo, scilicet, N P, excedet latitudinē puncti E, quæ est E O, scilicet, aggregatum semidiametrorum luminarium in parte proportionali ad 16. grad. 23. minut. secūdum proportionem unius ad 11. & semis, & ipsa est N M unius grad. 25. min. Liquet igitur, si in septimo mēse eclipsis Solis redire debeat, quod oportet Lunam habere diuersitatem aspectus, in una harum cōiunctionum, aut aggregatū ex eis in ambabus, quæ sit maior uno grad. 25. min. Videndum est autem in quibus horis & quibus locis id fieri queat. Tempus septem mensium equalium habet 206. dies, 17. horas ferè, in quo Sol tardiori cursu, Luna uerò uelociori mouetur.



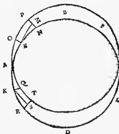
Et medius Solis minor uero Lunæ in grad. 14. min. 40. quem arcum cum sua duodecima Luna medio cursu perambulat in die una, quinq; horis. Septem igitur mēses minores qui esse possunt, habent dies 205. & horas 12. quare tēpus cōiunctionis extremę fiet post dies integros ab hora cōiunctionis primę horis 12. Ideoq; si prior fit iuxta Solis ortum, erit altera iuxta Solis occasum. Verus autē Solis motus in dictis septē mensibus minoribus, ut ex ante premissa colligitur, est 198. grad. ferè, quos aux Solis per mediū diuidit, quæ nostro tempore in principio Cancri fiet locus primę coniunctionis harum circa 21. grad. Piscium, & alterius circa 9. grad. Libre. In plagis uerò septētrionalibus à quarto climate incipiēdo in prædictis locis & horis cōtingit, ut diuersitas aspectus in latitudine, ablata diuersitate aspectus Solis excrescant super uno grad. 25. min. Ideoq; in illis climatibus possibile, ut Solis eclipsis in septem mensibus bis uideatur. Necesse est autē, ut id accidat Luna in prima coniunctionum accedente uersus nodum caudę, in secunda uerò ea à nodo capitis recedente.

Eclipsim Solis in uno mense bis fieri apud homines unius climatis, est omnino impossibile.

Propositio XIIII.

Licet ad hoc omnium causarum conuenientia sit impossibilis, ponamus tamē ad imaginatio nem causas congregatas esse, scilicet, ut Luna sit in coniunctionibus in longitudine propiori, & sic maximam diuersitatem aspectus in latitudine habeat, & ut sit Lunatio minima quę esse possit, & sic motus uerus argumenti latitudinis in mense fiat minimus, & minimum addat super arcum circuli decliuis inter duos terminos eclipsis solaris contentum, & ut sint cōiunctiones illę in horis & locis quibus maximè fient diuersitates aspectus. Quia itaq; in uno mense ęquali medius motus luminariū est 29. grad. 6. minut. & argumētum Lunæ 25. grad. 49. min. Sit ut lōgitudo longior Solis per ęqua hūc arcū medij Solis diuidat. Fiat

ut æquatio Solis hincinde sumpta minuet ex medio Solis 1. grad. 8. min. & argumentum Lunæ addet 2. grad. 28. minut. Aequationes autem illę coniunctę faciunt 3. grad. 36. min. huius duodecima pars, scilicet, 18. min. si addita æquationi Solis fuerit, producitur 1. grad. 26. min. scilicet, differentia qua uerus motus solis in minimo mēse deficit à medio motu Solis in mense equali, sed tantum etiā ferè differt argumentum latitudinis uerum, in minimo mense ab argumento latitudinis medio in mēse equali. Argumētū aūt latitudinis medium in mense, est 30. grad. 40. minut. Ideoq; cursus uerus latitudinis in mense minimo est 29. grad. 14. min. Ponamus autem ut hunc nodus per equa diuidat, habebit unusquisq; terminorum suorū latitudinem unius grad. 16. minut, & medij ferè, que duplicata facit 2. grad. 33. min. ferè, scilicet, latitudinem argumenti 29. grad. 14. min. secundum proportionem sępe dictam. Aggregatū autem semidiametrorum luminarium Luna in longitudine propiori existente, est 33. minut. que ablata à gradu uno & 16. min. & medio, relinquunt 43. min. quæ ab utraq; parte sumpta nodi, id est bis sumpta, faciunt unum grad. 27. minut. ferè. Non est igitur possibile, ut Sol bis eclipset in mense uno, nisi ut Luna nullam habeat diuersitatem aspectus in latitudine in una coniunctionum, & in altera diuersitatem aspectus habeat maiorem 1. grad. 27. minut. Aut si ei in utraque coniunctione diuersitas aspectus sit in eandem partem, & differentia ipsarū maior 1. grad. 27. minut. Aut si ei in utraq; coniunctione diuersitas aspectus sit in partes contrarias, & aggregatum ipsarum sit maior 1. grad. 27. minut. Oportet enim in eclipsibus, ut latitudo uisa in utraque cōiunctione sit minor aggregato semidiametrorum, quod fieri non potest in his coniunctionibus, nisi conditiones iam dictę seruentur. Est etiam opus, ut latitudo Lunæ uera in prima, cum latitudine Lunæ uera in secūda simul perficiāt. 2. grad. 33. min. quæ est latitudo ueri argumenti latitudinis in mense minori. Verum nō est locus in terra, in quo diuersitas aspectus Lunę ad Solem in latitudine sit maior 1. grad. 27. minut. nec est locus in quo in utraque coniunctione differentia diuersitatum aspectus in latitudine, in eandem partem sit maior 1. grad. 27. minut.

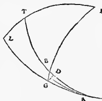


Si igitur debet in uno mēse bis eclipsari Sol, oportet ut diuersitas aspectus in utraq; cōiunctione sit in partes contrarias, & aggregatū earum sit 1. grad. maius, & 27. min. Sub æquinoctiali autem maxima diuersitas aspectus in latitudine, maior nō est 25. min. in quamcunq; partē, neq; in aliquo septem climatum, uersus septentrionem procedēdo, diuersitas aspectus in latitudine maior

maior est gradu uno, quia enō est possibile, ut uni plagæ terræ Sol bis uno mense eclipsetur. Nihil tamen prohibet homines unius habitabilis plagę eclipsim Solis uidere, & in sequenti cōiunctione alterius plagę homines etiā eclipsim habere, quod ambæ diuersita tes aspectus eis cōtingentes in partes contrarias, simul maiores esse possunt 1. grad. 27. minut. ut si una plaga esset ad meridiem ab æquatore, ad septētrionem alia. Patet igitur, nō esse possibile, quod in uno mense Sol bis eclipsetur apud homines unius climatis aut diuersorum, dum ab eadem parte æquatoris sint. Contingens tamen est in locis contrariarū situū ab equatore.

Transitum Lunæ in circulo decliui in æquales arcus in ecliptica secare, uerum differentiam longitudinum in ambobus circulis admodum paruam esse.
Propositio XV.

A Nodo A sint duo arcus sumpti, eclipticæ quidem A G, circuli decliuis Lunæ A B. Sit autem Luna in B, precedat a puncto B, arcus circuli magni perpendicularis super eclipticam, qui sit B G. Palā est, quod uerus locus Lunę in ecliptica est in puncto G. Dato autem arcu A B, per scientiam datā de ascensionibus rectis, notus erit arcus A G, qui semper erit minor arcu A B, & sciētiam 24. tertij, huius maxima differentia quę inter hos esse potest, reperitur 6. min. & hoc dū arcus A B est circiter 45. grad. & latitudo maxima Lunæ supposita est iam 5. grad. In terminis uero ecliptica differentia arcuum A B & A G maxima esse potest 4. min. ut si arcus A B sit 20. grad reperies A G esse 19. grad. 56. min. Est enim proportio sinus B F ad sinum F T, sicut proportio sinus B A ad sinum A G, dūmodo F sit polus eclipticę, & A T & A L quartę. Cogniti autem sunt B F & F T & B A. Nam L T est 5. grad. & proportio sinus A T ad sinū T L, sicut proportio sinus A B ad sinum B G, sic dum A B est 20. grad. B G est unius grad. & 42. min. Item à puncto G cadat perpendicularis super A B, quæ sit D G, quia proportio sinus A L ad sinum L T, sicut proportio sinus A G ad sinum G D, inuenies G D insensibiliter differre A G B. Nam dū A B est 20. gradus, reperies G D esse 1. grad. 42. min. ferè. Nihil erroris sensibilis sequetur, si loco arcus G D, in eclipsibus sumatur arcus G B, etiam si loco arcus A D, sumatur arcus A B, quoniam si G sit centrum Solis uel umbræ, fiet B uerus locus Lunæ in uera applicatiōe. Sed D uerus Lunæ in medio eclipsis est, tamen possibilis est arcuum G D & A D scientia, ut iā ostensum est de arcu G D.

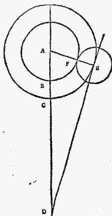


Arcum autem A D inuenies per uiam, qua inuentę sunt ascensiones rectę ex arcu A G iam noto, uel quia sinus complementi D G ad sinum complementi G A, proportio sit sicut sinus totius ad sinum cōplementi D A. Si tamen quis, dicit Ptolemæus, huius rei scientiam exactam quærat, multo iustius illum difficultas operis angat quàm utilitas delectet.

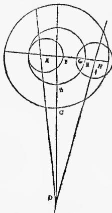
In eclipsi Lunari ex latitudine Lunæ in medio eclipsis, & aggregato semidiametrorum Lunæ & umbræ digitos eclipticæ prænoscere.
Propositio XVI.

Sit circulus designans umbram in loco transitus Lunę B F. Semidiameter eius A B, semidiameter autem Lunæ sit linea B C, ita ut aggregatum ambarum semidiametrorum sit A B C, portio eclipticę A D, circulus Lunæ declivis D E, in quo locus Lunæ in medio eclipsis sit E. Si itaque latitudo Lunę A E, sit ęqualis aggregato semidiametrorũ, scilicet, A C, constat quod Luna cõtinget circulum umbrę, & nihil eius eclipsabitur.

¶ Sed si latitudo Lunæ A E, sit minor linea A C, ita tamen ut sit maior linea A B, fiet eclipsis Lunæ partialis.



Ideo sublata latitudine A E ab aggregato semidiametrorum, scilicet, A H, remanebit E H, quę est æqualis F G, parti diametri Lunę eclipsatæ, & cum tota diameter Lunæ sit nota, cõstituta ipsa 12. digitorum, constabit quod digitorum sit F G, hoc fit si duxeris F G, in 12. & productum diviseris per diametrum Lunæ. ¶ Si autem latitudo Lunę minor esset semidiametro umbræ in quãtitate, semidiameter Lunæ fieret eclipsis totalis sine mora, & sic esset 12. digitorum. Quando verò semidiameter umbræ excedit latitudinem Lunæ in pluri quàm semidiametro Lunæ, tunc fit eclipsis totalis cum mora.



Quando autem Luna careret latitudine, tunc in medio eclipsis cẽtrum eius esset centrum umbræ, fieretq́ eclipsis Lunę

Lunæ maxima quæ possibilis est, præcipue si foret cursu tarda. Quando ita que uoles inuenire digitos eclipticos, aufer latitudinem Lunæ ab aggregato semidiametrorum, reliquum duc in 12. & diuide per diametrum Lunæ, si pro ueniunt puncta pauciora 12. erit eclipsis partialis, si præcise 12. erit uniuersalis, sed sine mora, si plura 12. erit uniuersalis cum mora. Conuersa huius quoque nota est, cum uelis ex digitis eclipticis & semidiametris Lunę & umbræ latitudinem Lunæ in medio eclipsis cognoscere, duc digitos in diametrum Lunę usualem, & diuide per 12. quod exit aufer ab aggregato semidiametrorum, & manebit latitudo quę sita, huius argumentum, hoc est distātiam à nodo reperies uel per tabulas latitudinis Lunæ, uel per proportionē unius ad 11. & semis. Vel precisius, si uoles per triangulum sphæralem A E D ex angulo D, & latere A E, & angulo E, inuenies latus A D, hinc E D quod quæritur. Verum in præcedenti ostensum est, ea insensibiliter differre.

Minuta casus, minutaq; moræ, cum moram habet, in eclipsi Lunæ determinare. Propositio XVII.

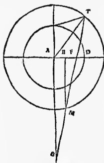
Sit A centrum umbræ in ecliptica A B, circulus Lunæ declivis B E, in quo sit in principio cōtactus Lunæ & umbræ, centrum Lunæ G F, uerò centrum Lunæ in medio eclipsis erit A E, ex præmissis orthogona lateri super E F, minuta itaq; casus quę quæruntur sunt arcus G E, cui sit equalis arcus E F, critq; ferè eclypsis finis in F, & principium in G, ductis arcubus magnis A G & A F, fiet tam A G, quàm A F, aggregatum ex semidiametris umbræ & Lunę, & A E latitudo Lunę in medio eclipsis, uel arcus parum ab E A differens, ex antepræmissa notus. Si tribus arcubus trianguli A E G, utaris tanquàm rectis lineis, nihil diuersitatis erroneæ sequetur propter earum paruitatem. Ideoq; quadratum A E, aufer à quadrato A G, & remanebit quadratum E G, quare E G notus, qui querebatur.

A F E G H D

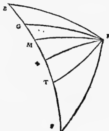
Similiter si Luna eclipsabitur cum mora, sit M cētrum Lunæ in principio totalis obscurationis, & N centrum eius in fine totalis obscurationis, fiet centrum E M, ferè æquale E N, & utercp horum arcuum dicitur minuta moræ, & erit A M aut A N, excessus semidiametri umbrę supra semidiametrum Lunæ, ideò notus fiet. Et sic ex arcubus E A & A M, modo prædicto inuenies quantitatem arcus E M. Verum si præcisionem sequi placet, poteris ex scientia trianguli sphæralis E A G,

cuius duo latera E A & A G, & angulus E rectus nota sunt, inuenire quantitatem arcus E G. Est enim proportio sinus complementi A G ad sinum complementi E G, sicut proportio sinus complementi E A ad sinum totum.

¶ Quidam minuta casus & moræ, quę per uiam rectarũ linearum inuenerũt, definitiora sic reddũt. Sit ecliptica A B, in qua A centrum umbræ. Aggregatũ ex semidiametris umbræ & Lunæ sit A M, & uia obliqua Lunæ B M, F T, sitq; M centrum Lunę in cõtactu umbrę, F centrum Lunæ in oppositione uera, & T centrum Lunę in cõtactu umbræ postquam liberata est eclipsi, A D orthogonalis super A E, erit in oppositione uera latitudo Lunæ A F.



Ex minutis itaq; casus prius inuentis, dum duodecimam sibi superadijcies, addiscas argumentum latitudinis ad principium & finem eclipsis, scilicet, minuta casus cum suo duodecima auferendo ab argumento latitudinis A F, & eidem addendo. Ex quibus habebis latitudines Lunæ ad principium & finem eclipsis. Ad principium sit A E, ad finem A D, ex E A & A M propter rectum angulum E nota fiet E M, & ex M E & E F notis, nota fiet F M, minuta casus à principio eclipsis ad ueram oppositionem. Similiter ex T A & A D propter angulum D rectum, nota fiet T D, ex qua & D F nota erit F T, scilicet, minuta casus à uera oppositione ad finem eclipsis. Simili uia de minutis moræ procedunt.



Verũ ut sępius ostẽsum est in antepręmissa, parum utilitatis hoc opus affert. Si tamen utique præcisionem amas, age opus secundum uiam ante pręmissę, ut arcum inter uerum locum oppositionis, & locum medij eclipsis cognoscas, & tũc inuenias cũcta definitiora.

Tria tempora in eclipsi Lunæ particulari, seu quisque in uniuersali diffinire. Propositio XVIII.

Si non habet moram, tria tempora reperies, scilicet, principium, medium & finem. Veram oppositionẽ habes ex dictis, quo d nihil uel parũ à medio eclipsis differt, si

tamen differt, & uoles precisius desinire, medium ipsum ex doctrina data in 15. huius, cognosces arcum B D in figura eiusdem, & cũ sua duodecima diuide per motũ Lunę in hora, uel ipsum solum per superationem Lunæ in hora diuide, & exibit tempus inter ueram oppositionem & medium eclipsis, ex quo cognosces medium eclipsis. Item minuta casus diuide per superationem Lunæ in hora, & exibit tempus à principio ad medium, tantum quoque est à principio ad finem. ¶ Si moram habet, habebit tempora quinq;, scilicet, principium cõtactus umbræ, principium totalis obscurationis, medium & finem totalis obscurationis, & finē eclipsis. Principium & finem reperies ut antea. Deinde diuide minuta moræ per superationem Lunæ in hora, & exibit tempus quod est à principio totalis obscurationis ad medium eclipsis, & tantum est à medio ad finem totalis obscuratiõis. Ex his facilè habebis locus Lunę in pũctis horum tẽporũ, siue minuta casus cũ sua duodecima addēdo ad locũ Lunę in medio eclipsis, & deinde diuidendo. Itē minuta morę cũ sua duodecima addendo ad locum Lunæ in medio eclipsis, aut demendo. Si uero uelis agere per tempus, casus & tempus morę, multiplicãdo ipsum per motum diurnum Lunę in hora, & productum addendo & demendo, ut dictum est. Ex his quoq; latitudines Lunæ ad principia & fines facilè addisces.

Visum loci Lunæ in ecliptica ex uero eius loco dato ostendere. Propositio XIX.

Ad instans datum diuersitatem aspectus Lunę in longitudine ex præmissis libro quinto huius collige. Et si Luna fuerit inter ascendens & nonagesimum gradũ ab ascendente, diuersitatē aspectus Lunę in lõgitudine, adde super uero loco eius ad instãs datũ, & exibit locus eius uisus. Sed si Luna fuerit inter gradum occidentem & nonagesimum gradum ab ascendente, diuersitatem aspectus dictam minues ex uero loco Lunæ, & proueniet quod quæris.

Latitudinem Lunæ uisam comprehendere. Propositio XX.

Ex prioribus habeas latitudinē Lunę ueram ad instãs datũ, & diuersitatē aspectus in latitudine. Et si ambo fuerint in eandē partem ab ecliptica, unam alteri iũge, si diuersarum partium, minorem à maiori deme, & relinquetur latitudo Lunæ uisa eius partis cuius maior fuit.

Motum Lunæ uisum in hora assignata perpēdere. Propositio XXI.

Per antepræmissam ad principium horæ assignatę reperias uisum locũ Lunę. Et per eandem ad finem horæ datæ inuenies quoq; uisum locũ Lunæ. Et differentia horũ est quod cupis. Vel cõsidera per prædicta ad principium, similiter ad finem horæ diuersitatē aspectus in lõgitudine. Et si diuersitas horæ ad principium sit maior quã diuersitas ad finē horæ, differentiã ipsarum minue a motu uero Lunę in hora. Si autē diuersitas ad principium horę sit minor diuersitate ad finem horæ, differentiam ipsarum adde motui uerę Lunæ in hora, & prodibit motus uisus Lunæ in hora. Et hoc si Luna fuerit inter ascendens & 90. grad. Cum uero Luna fuerit inter 90. grad. ab ascendente & gradum occidentem, si diuersitas ad principium horæ sit maior diuersitate, ad finem horæ, differentiam ipsarum adde

adde uero motui Lunę in hora. Si autem diuersitas ad principiũ horę sit minor diuersitate ad finẽ horę, differentiam ipsarum minue à uero motu Lunæ in hora, & proueniet uisus motus Lunæ in hora. Similiter reperies superationẽ Lunę uisam in hora, sumẽdo loco motus ueri superationẽ uerã in hora.

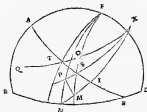
Coniunctionem luminarium uisibilem diffinire.
Propositio XXII.

AD tempus uerę coniunctionis per precedentes doctrinas reperias diuersitatem aspectus Lunæ ad Solem in longitudine, si ea fuerit secundum successionem signorum, id accidit dum locus cõiunctionis fuerit inter ascẽdẽs & 90 grad. ab ascendente, cõiunctio uera uisibilẽ sequitur. Et cũ in horizõte maior contingit diuersitas aspectus in lõgitudine, fiet diuersitas ipsa in hora uisibilis coniunctionis maior, quàm in hora uerę coniunctionis. Si aũt ea fuerit cõtra successionem signorũ, id accidit dum locus coniunctionis fuerit inter gradum occidentem & nonagesimum gradum ab ascendente, cõiunctio uera uisibilem præcedit. Et cum iterũ in horizonte maior fuerit & contingit diuersitas aspectus in longitudine, fiet ipsa diuersitas in hora uisibilis coniunctionis iterum maior, quàm in hora uerę cõiunctionis. Si aũt nulla esset diuersitas aspectus in longitudine, quod Solum accidit quãdo locus cõiunctionis est in nonagesimo gradu ab ascendente, tunc simul fiet coniunctio uisibilis & uera. ¶ Intelligamus itaq; quartam eclipticę ab horizonte ad nonagesimũ gradum ab ascendente G B, ita ut in horizonte sit G, in nonagesimo gradu B, in qua quarta locus uerę coniunctionis sit L, & tunc sit diuersitas aspectus in longitudine arcus L M, locus Solis quidem uisibilis R, locus Lunæ uisibilis M, propositũ est inuenire punctum eclipticę, in quo cum Luna sit secundũ ueritatem, locus uisus eius sit super R. Erit autem diuersitas aspectus Lunæ ad Solem arcus R M, huic equalis sit L E, ad partem oppositam. Quando igitur Luna fuit in E, si diuersitas aspectus eius est ęqualis arcui L M, seu E R E, est punctus quęsitus. Sed Luna existente in E, quia tunc uicinior horizonti fuit, diuersitas aspectus eius in longitudine maior fuit, quã dum est in L, Sit itaq; Lunæ in E existentis diuersitas E P, quæ est maior priori in arcu E P, huic ęqualis sit E Q, in contrarium successionis. Si ergo Luna existens in Q, haberet diuersitatem aspectus in lõgitudine arcus Q E Q, esset punctus quæsitus. Sed cum sit uicinior horizonti dum est in Q, erit eius diuersitas aspectus maior arcu E P aut Q R.



Sit itaque

Sit itaque tunc Q F excedens Q R in arcu R F, hinc R F æqualis Q S. In contrarium successionis dico esse S punctum quæsitum. Nam si Luna fuerit in S secundum uerum locū, erit locus eius uisus super R ferè, aut insensibiliter ab eo differens. Precisius tamen habebis, si Q S facies equalem R F, & tanti parti R F, quanta ipsa R F, est pars R P. Similiter procederes in reliqua quarta eclipticæ. Est igitur opus tale: Diuersitatem aspectus in longitudine Lunæ ad Solem, scilicet, arcum R M, diuide per motum uerum Lunæ in hora, & tēpus quod exit aufer ab hora ueræ coniunctiōis, si fuerit ante nonagesimum gradum ab ascendente, uel adde idem sibi si post, & ad tempus iam prouenien queras diuersitatē aspectus in longitudine, quæ est arcus E P, eius differentiam ad primam diuersitatem, quæ fuit E R, scilicet, arcū R P, diuide per motum Lunæ in hora, & tempus prouenien iterum adde uel minue, ut antea à tempore cum quo secundam diuersitatem quæsiuisti, & ad tempus iam prouenientes tertio queras diuersitatem aspectus in longitudine, quæ est arcus Q F, eius differentia ad secundam diuersitatem, quæ fuit Q R est R F. Super R F si sensibilis quātitas sit, iungamus tantam partem R F, quanta est R F pars R P, ut R F cum parte sua sit equale Q S, erit itaque S R diuersitas aspectus Lunę in longitudine in hora uisibilis cōiunctionis ferè, diuide arcum S R per motū Lunæ in hora, & tempus minue uel adde ad tempus ueræ cōiunctionis, ut antea dictū est, & exibit cōiunctio uisibilis, quæ quærebatur. Vel sic agas, & facilius. Ad horam ueræ coniunctionis queras diuersitatem aspectus Lunæ in longitudine, & motum eius uisum in hora, agendo in hoc per horam antecedentem ueram cōiunctionem, si fit ante nonagesimum gradum, aut sequentem, si sit post nonagesimum gradum, diuidasque diuersitatem aspectus in longitudine per motū uisum Lunę in hora, & exibit tempus distantiæ uisibilis cōiunctionis à uera, quod adde uel minue, ut ante dictum est, ad idem tēpus uisibilis cōiunctionis si certior fieri uelis, queras uera loca luminarium, & diuersitatem aspectus Lunæ ad Solem. Quod si distantia uerorum locorum luminarium, æqualis fuerit diuersitati aspectus Lunę ad Solem in longitudine, certum fuit opus, si differant, repete opus donec ita fiat. Nam necesse est inuisibili cōiunctione ut prædicta duo concordēt, ut in figura. ¶Sit in circulo altitudinis Luna secundū ueritatem in O, secundum uisum in N. Sol secundum ueritatem in S, secundum uisum in M.

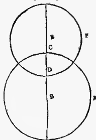


Locus Lunæ uerus in ecliptica T, designatus per arcū à polo eclipticę uenientem X O T. Visus autem locus Lunæ in ecliptica sit I, designatus quoque per arcum eclipticæ à polo uenientem X I N. Si uisus locus Solis fuerit super hoc arcu, tunc fit uisibilis coniunctio, & diuer-

diuersitas aspectus Lunæ ad Solem in longitudine erit tunc arcus T S. Et ipse est etiam distãtia uerorum locorum luminarium. In his scias, ut superius dictũ est, quod angulus A T F, si sumptus sit loco anguli Q N O, & arcus O N, loco arcus T I. Similiter Q T pro N I M P pro I, nihil sensibilis differentiæ fiet.

Digitos eclipsis solaris prænoscere. Propositio XXIII.

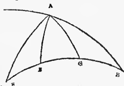
AD horam uisibilis coniunctionis reperias latitudinem Lunę uisam, similiter diuersitatẽ aspectus Solis in latitudine uisam. Ex his scies distantiam cẽtrorum secundum uisum. Item inuenias quantitates semidiametrorum uisualium. Si itaq; aggregatum semidiametrorũ uisualium fuerit æquale distantiæ centrorum secundum uisum, non fiet eclipsis ad tuam regionem, licet Lunã Sol quo ad uisum contingat. Si aggregatum semidiametrorum sit maius, aufer distantiam centrorum ab eo, & remanebit pars diametri Solis eclipsata, ipsa multiplicata in duodecim, & diuisa per diametrum Solis uisualem, ostendit digitos quæsitos. Et si nulla esset distantia centrorum uisualis, centrum Lunæ fieret secundum uisum centrum Solis, & cõtingeret maxima eclipsis, præcipuè si Sol esset in auge ecentrici, & Luna prope oppositum augis epicycli. Nam tunc tota Luna totum solem obtenebraret, & in obscuratione moram faceret. Ratio operis est in figuris, ut sit circulus A C Solis super B centro, & D F Lunę super E centro, aggregatum semidiametrorum est E D & B C, à quo si sublatum fuerit B E remanebit C D, pars semidiametri Solis eclipsata. Si autem E coinciderit cum B, eclipsabitur de diametro Solis tantum quantum diameter Lunę occupat.



Hanc quoque sicut 16. huius conuertere poteris ex digitis & semidiametrorum aggregato datis, distantiam centrorum eliciendo.

In eclipsi solari minuta casus elicere. Propositio XXIIII.

QVadratum distantiæ centrorum in medio eclipsis auferà quadrato aggregati semidiametrorum residui. Radix ostẽdit minuta quæsita. Ratio est eadem quę in decimaseptima huius. Et si præcisionis labor tibi placeret, poteris uti scientia trianguli spheralis.



Nam

Nam latus G A, est aggregatum semidiametrorum Lunę & Solis, A E est distantia cētrorum in medio eclipsis, & angulus E est rectus, igitur.

Tria tempora eclipsis Solaris extrahere.
Propositio XXV.

Minuta casus diuide per superationem Lunæ in hora, & exibit tēpus à principio ad medium, & tantum nūc supponitur à medio ad finem, uel adde minutis casus suam duodecimam, & habebis uisum motum Lunæ à principio ad medium, & à medio ad finem, hunc motum conuerte in tempus, diuidendo ipsum per motum Lunæ uisum in hora.

Hæc tempora definitiora reddere.
Propositio XXVI.

Quia diuersitas aspectus Lunæ in lōgitudine uariatur in principio, in medio & in fine eclipsis, & tamen arcus uisus motus à principio ad medium sit æqualis arcui motus uisus à medio ad finem, sit in descriptiōe horum arcuum secundum uisum diuersitas, ita ut licet arcus sint æquales, tamen in diuersis temporibus uideantur secundum uisum describi. Sic tempus ab initio ad mediū erit aliud à tēpore à medio ad finē. ¶ Sit igitur arcus uerimotus Lunę à principio ad finem eclipsis A B C, ita ut in principio sit secundū ueritatē in A, in medio in B, in fine in C. Sed secundum uisum in principio sit in G, in medio in E, in fine in F. Sit motus uisus à principio ad finem G F, erit autem G E insensibiliter differens ab E F, propter aggregatum semidiametrorū in principio & fine insensibiliter uariatum. Si diuersitates aspectus in longitudine sint secundum successionem signorum, quod accidit ante 90. grad. ab ascendente, oportet ut A G sit maior E B.

F — C — E — B — G — A

Sic motus uerus à principio ad mediū, maior est motu uiso in eodem tēpore in tanto in quanto A G excedit B E. Auferigitur diuersitatem E B A, diuersitate G A, & residuum adde cum E G, exibit A B quod diuide per motū Lunę uerum in hora, & exibit tempus quo Luna secundum uisum transit A G in E. Similiter ex diuersitatibus F C & E B inuenies arcum B C, & tēpus suum. Si uerò diuersitates aspectus in longitudine fuerint cōtra successionem signorū quod fit post 90. grad. erit A G minor B E, & B E minor C F. Sic iterū uerus motus Lunę à principio ad medium, maior est uiso motu Lunæ in eodem tempore, in differentia B E & A G diuersitatum, quare aufer A G, A B E, residuū adde cum G E, & prodibit A B, quem diuide per uerum motum Lunę in hora, & exibit tempus quo Luna secundum uisum à principio eclipsis cadit in mediū eclipsis. Similiter ex differētia diuersitatum C F & B E, & arcu E F inuenies tēpus quo Luna à medio eclipsis ad finem secūdum uisum excidit. Ex his cōstat, quod si differētia diuersitatū aspectus in longitudine in principio & medio eclipsis sit æqualis differētiæ diuersitatum aspectus, in longitudine in medio & fine, tempus incidentiæ equale est tempori excidentiæ. Id autem cōtingit, si medium eclipsis in 90. gradu ab ascendente fiet.

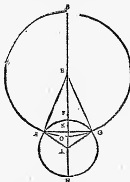
C — F — B — E — A — G

Quando uerò differentia diuersitatum aspectus in lõgitudine in principio & medio eclipsis, sit minor differentia diuersitatum aspectus in longitudine in medio & fine, q̃d accidit ante 90. gradum, tẽpus incidẽtiæ minus est tempore excidentiæ. Sed quãdo differẽtia diuersitatum in lõginidine, in principio & medio eclipsis fuerit maior differentia diuersitatũ aspectus in longitudine in medio & fine eclipsis, quod fit post 90. gradũ, tẽpus incidẽtiæ maius est tempore excidentiæ. Quod aũt differentiæ diuersitatũ aspectus in longitudine uersus 90. gradum, maiores sint quàm uersus ascendens uel occidens, trahitur ex scientia angulorum in secundo huius, & tabulis suis. Vt autem breuius singula complectantur, minuta casus diuide per superationem Lunæ uisam in hora repertam ad principium eclipsis, & proueniet tempus incidentiæ in medium eclipsis. Item diuide ea per superationem Lunę uisam in hora repertam ad medium eclipsis, & proueniet tempus excidentię à medio eclipsis.

In eclipsi partiali ex digitis diametri eclipsatis, quantitatem superficiei eclipsatam metiri.

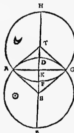
Propositio XXVII.

Sit circulus A B G D repræsentãs Solem in eclipsi Solari, aut umbrã in eclipsi Lunari. Circulus uerò A H G F sit Lunæ. Centrum Solis aut umbræ sit E, Lunę uerò T, puncta uerò F D de diametro Solis aut Lunæ sint data, propositum est inuenire quantitatem superficiei oualis figuræ A D G F, in proportione ad totã superficiem circuli A B G D in eclipsi Solari, aut A H G F, in eclipsi Lunari. Quia linea E T, scilicet, quę est inter duo centra in medio eclipsis est nota ex præmissis, scilicet, ex punctis datis, & etiã semidiametris, ductis autem lineis E A, A T, G E, G T, & A G, secante E T in K, erunt E A & A T notę, quia semidiameter Solis, aut umbrę & Lunę uisuales. In triangulo autem A E T, differentia quadratorum A E & A T diuisa per E T, producet differentiam linearum E K & K T, quare E K & K T notę fient, & quoniam anguli A D K recti sunt, ideò nota erit A K, quę est ęqualis K G, quare utercp triangulorum E A G, & T A G notus, prout communis mensura quadratellum unius partis talis qualium E A, A T, & T E sunt notarum partium.



Item ex proportione E A ad A K notus erit arcus A D G, per tabulam sinuum. Similiter ex proportione T A ad A K, notus erit arcus A F G, prout circumferentia circuli est 360. grad. proportio denicp circumferẽtiæ circuli ad diametrum, ut ostendit Archimedes, est minor quàm tripla sesquiseptima, & maior quàm tripla superpartiẽs 10. septuagesimasprimas. Inter has autem

media proportio est trium partium, 8. min. 30. secund. ad unam partem. Ex hac itaque & notis semidiametris E A & A T, notæ erunt periferiæ circulorum ABG, & AHG, & ex proportione arcus ADG, aut AFG, ad totam periferiam, noti erũt arcus ADG & AFG in partibus, quibus E A & A T notæ erant. Ex ductu autem E A in A D, consurgit sector E A D G, similiter ex ductu T A in A F consurgit sector T A G F, quare sectores noti fient, in partibus quibus iã tri anguli E A G & T A G noti erant. Sed ablato triangulo E A G, à sectore E A D G, manet portio arcus A D G, & chorda A G contenta, igitur ipsa nota fiet. Similiter portio arcus AFG, & chorda A G contenta innotescet, quare tota figura oualis A F, G D nota fiet. Quare cum in eisdem partibus sit etiã nota superficies circuli ABG, quia fit ex ductu E B, in semiperiferiam D A B, nota fiet proportio oualis figuræ AF, GD ad totam superficiem circuli Solaris A B D G. Similiter si in eclipsi Lunari nota erit eius proportio ad AH, GF, superficiem circuli Lunaris, quod fuit ostendendum. Exemplum Ptolemæi: Semidiameter Solis E B est 15. minut. 40. secund, quam seruat inuariatã. Semidiameter Lunæ uisualis in lõgitudine media epicycli, est 16. min. 40. secũ. quare secundum hanc proportionẽ, dum B D est 12. digiti, erit FH 12. digiti, & 20. min. ferè. Ponamus autẽ ut F D sit tres digiti, quare E F erit quoque tres digiti, & F T, est sex digiti, decẽ min. ideoque E T erit nouem digitorũ, decẽ minutorũ, quadratũ E A, est triginta sex digiti quadrati, & quadratum T A est 38. 2. min. ferè, differẽtia horum est 2. digiti. 2. min. diuisa per E T, scilicet, 9. digitos. 10. minut. exit differentia E K & K T 13. minut. 18. secund. quare E K erit 4. digiti 28. minut. & K T 4. digiti 42. minut. Ex his igitur fiet utraque linearum AK & KG 4. digitorum, ergo triangulus AEG est 17. digiti quadrati, & 52. minut, & triangulus ATG 18. digiti. 43. minut. Ex proportione autem E A ad AK, dum E A est 60. erit AK 40. quare arcus A D est 41. grad. 49. min, prout circũferentia circuli habet 360. grad. Sic ex proportione T A ad AK, quæ est sex digitorum 10. min. ad 4. digitos, dum T A est 60. erit A K 38. & 55. min. ergo arcus A F est. 40. grad. 26. min.



Item secundum proportionẽ unius ad 3. & 8. minut. 30. secun. dum E A est 6. erit periferia A B, G D 37. digiti 42. min. Et area circuli Solaris 113. digiti quadrati 6. min. & secundum eandem proportionem dum T A est 6. digiti, 10. minut. fiet periferia A F G H 38. digiti 45. min. Et area circuli Lunaris 119. digiti 20. min. Proportio autẽ periferiæ A B, G D, se habet ad arcum A D G, sicut area circuli ad aream sectoris A E G, sed E A est 180, A D 41. grad. 49. min. Ideo area sectoris A E G, est 26. digiti quadrati, & 15. min. ferè. Similiter sector A T G fiet 26. digiti 51. min. Sed area trianguli A B G fuit 17. digiti. 52. min. ergo propor-

 tio A D

tio ADGK est 8. digiti, 23. min. Et area trianguli ATG fuit 18. digiti, 48. min. ergo portio AFGK est 8. digiti, 3. min. igitur area oualis AFGD, est 16. digiti superficiales, 26. min. Superficies autem dicti circuli ABGD fuit 113. digiti, 6. min. quam si constituemus 13. digitos, erit oualis AFGD, digitus unus 45. min. ferè, quod est inuentum.

Quantitatē anguli ex ecliptica & circulo per ambo centra luminarium uel Lunæ & umbræ transeunte prouenientis inquirere. Propositio XXVIII.

NOn queruntur hi anguli nisi ad principia eclipsium & fines, & principia more & fines in luminaribus. Sit igitur in eclipsi Lunari in principio totius centrum umbrę punctum A, in ecliptica BA, & portio circuli decliuis Lunę sit EG, quę est tanquam equidistet eclipticę, propter paruitatē arcus eius. In principio eclipsis sit Luna super E, in principio moræ super D. in medio super G productis lineis AE, AD, AG, propositum est inuenire angulum BAE, item angulum BAD. Est autem angulus G, insensibiliter à recto differēs, & AE est aggregatum semidiametrorum Lunæ & umbræ, AD autē semidiameter umbræ minus semidiametro Lunæ, AG uerò latitudo Lunæ in medio eclipsis, quæ nota sunt. In trigono itaque EAG proportio laterum EA, AG, nota, ergo tanquam in rectilineo notus erit angulus AEG, qui est æqualis angulo EAB, quęsito. Similiter per trigonum DAG, notus erit angulus ADG, æqualis DAB, quæsito. In medio uerò eclipsis talis angulus rectus est, similiter in eclipsi Solari AE erit aggregatum ex semidiametris, & AG distantia duorum centrorū in medio eclipsis, ex quibus notus quoque fiet angulus AEG. Sed melius est, ut agas in principio eclipsis per aggregatum semidiametrorum, & latitudinem Lunæ ueram aut uisam, in principio eclipsis & in principio morę per semidiametrum umbræ minus semidiametro Lunæ, & latitudinem Lunæ ueram in principio morę, & fiet opus præcisius. Verum si omni præcisioni inniti uoles, fac opus per scientiam triangulorum sphaeralium.

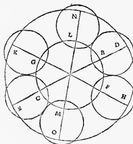
Fecit enim Ptolemæus tabulā horum angulorum, in quam fit introitus cum digitis eclipticis, & supposuit Lunam in longitudine media epicycli. Ex digitis enim & aggregato semidiametrorum reperit arcum AG, cum quo egit ut dictum est.

Flexus tenebrarum ad quam partem accedent in eclipsi determinare. Propositio XXIX.

EVidentiæ gratia sit eclipsi Lunari circulus umbrę super centro A, in ecliptica BAC, & propter angulos quibus præcedēs doctrina fuit assignandos, sit circulus DNE, cuius polus sit A. Si itaque Luna in aliquo priorum temporum eclipsis fuerit super B, flexus tenebræ eius respiciet uersus orientem ad punctum E. Et contrà, in aliquo temporum posteriorum, si sit super C flexus

tenebrarum

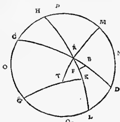
tenebratum eius respiciet uersus occidentem ad punctum D. si uerò latitudinem habuerit in aliquo temporum, ut si in principio eclipsis uel moræ sit in latitudine septentrionali, puta in F flectentur tenebræ eius uersus punctum K, in partem orientalem meridionalem secundum quantitatem B A F anguli ex præmissa noti. Sed si sit in latitudine meridiana, puta in L flectentur tenebræ eius uersus O, ad partem orientalem septentrionalem. Et contra, si in fine eclipsis uel moræ fuerit in latitudine septentrionali, puta in M, flectentur tenebræ uersus N, ad partem occidentalē meridionalē. Et si sit in latitudine meridiana, puta in G, flectētur tenebræ uersus H, ad partem occidentalem septentrionalem secundum quantitates angulorum ex præmissa repertorum. Similiter intellige in eclipsi solari, nisi quod loco umbræ Solem accipias, & flexum tenebrarum intellige opposito modo fieri. Nam in principio eclipsis, si sit Luna super B, flexus tenebrarum Solis erit uersus occidentem. Et in fine, si sit Luna prope C, flexus tenebratum Solis erit uersus orientem.



Fecit taq; Ptolemæus quātitates horū angulorum ad principia & fines eclipsium Solarium, ut prædictū est. Item ad principia & fines Lunariū, & principia & fines morarum.

Punctum horizontis quod flexus tenebrarum respicit certius diffinire. Propositio XXX.

Sit horizon N O P Q, N quidē pūctus occidētis equinoctialis, O uerò orientis, P meridiani, Q septentrionis, medietas eclipticæ



supra horizontem D B A C, D punctus quidem occidens, & C oriens, D autem & C dati erunt ex tempore dato ex præmissis in secundo libro, etiā arcus O C & N D, equales noti ex eisdem fient. Sit etiam A centrum Solis aut umbræ, F uerò centrum Lunę, latitudo Lunæ F B, circulus magnus trāsiens per duo centra sit L F A H, propositum est reperire arcum O H, seu sibi æqualem N L. Sit polus horizontis T, à quo quarta circuli descendens per A sit T A M, & portio super L K A H, perpendicularis sit T K, & continuata ad horizōtem fiat K T G. Quia

 trigo-

trigoni sphæralis F A B, duo latera F B & F A, & angulus B rectus nota sunt, igit angulus F A B notus. Angulus autem T A C, propter punctum A notū, & tempus datum ex 45. secundi notus erit, quare residuus T A B notus, quare etiam angulus T A K notus fiet. Trianguli itaque T A K, duo anguli A & K noti, & latus T A notum ex 43. secundi, igitur & T K notum. Sed G T est quarta arcus, ergo G T K, scilicet, quantitas anguli G H K notus. Ideo trianguli A H M, angulus H notus. Sed & A M notum, quia complementum T A, & angulus H A M notus, quia æqualis angulo T A K, quare arcus H M notus fiet. Sed etiam in triangulo C A M latus C A notum, & angulus M rectus, & angulus M A C notus, quia æqualis T A B, quare latus M C notum fiet. Sed iam notus fuit H M, constabit igitur arcus C H. Ex prima autem secundi libri notus est O C, quare arcus O H notus, qui quærebatur.

Libri sexti Epitomatis finis.

CL. PTOLEMAEI ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, STELLArum fixarum, Motus uariabilitatem, tam in Longitudine quàm in Latitudine, demonstrando enucleat,

Liber VII.

Quod stellæ fixæ zodiaci non modo inter se, uerumetiam ad eas quæ extra zodiacum sunt stellas distantiam inuariatam habeant, experimento docere multiplici. *Propositio* I.



Vod huic rei testimonium adduci potest, nō est nisi à parte Abrachis. Nā ipse ante se paucas admodum de stellis fixis considerationes obseruatas reperit, eas, uidelicet, quę fuerunt Arsatilis & Timocaris, tales quidem qbus tutè credi nō poterat. Figuras tamen stellarum ad inuicem, tam earū quæ in zodiaco sunt inter se, quā earundem ad eas quę extra sunt, quas ipse Abrachis cognouit & scriptas reliquit, adhuc hodie inuariabiliter manere uidemus. Dixit enim quod stella in labio meridiano Cancri, & stella lucida quæ antecedit caput hydre, & stella lucida in cane antecedente, sunt ferè secundū rectitudinē, nisi quod media earum tendit ad meridiem digito uno & medietate digiti, & longitudines inter eas ferè sunt equales. Item earū quatuor quæ sunt in capite Leonis, duæ orientales, & stella ante caput hydrę sunt in recta linea. Item quæ est super cauda Leonis, & ea quę super cauda Vrsę, extrema & lucida sub cauda sunt ferè in linea, nisi quod media & orientalior à linea per digitū unum. Item linea quæ recta

recta trāsit à stella sub cauda Vrsæ, ad stellam in cauda Leonis, continuat du as stellas quæ sunt inter eas. Talium fi gurarum plures scripsit, quas & Ptole mæus suo tempore mansisse uidit. Et cum inter Abrachim & eū 200. & 60. anni circiter fluxerunt, & figuras in tā to tempore nihil mutatas sensisset, cō clusit eas semper inuariatas manere. Et ut etiam posteri firmius id scire pos sint, addidit figuras alias, quas suo tē pore considerauit. Inquit enim trium stellarū quæ sunt in capite Arietis, due septentrionales & stella lucida quę est in genu meridiano deferētis caput Al gol, & stella dicta Alhaioth, sunt sup li neā rectā. Itē linea recta trāsiēs Alha ioth & Aldebarā ptrāsit stellā, quæ est in pede anteriori retinentis habenas, ita ut modicum intersit. Item Alhaioth & stella quæ cōmunis est cornu Tau ri & pedi retinentis habenas, & stella quę est in humero dextro Orionis, sunt super linea recta. Similes in alijs figuras scripsit, quas & nos hodie mā sisse uidemus. Cum tamē interuallum temporis à Ptolemæo ad nos mille tri centos & circiter uiginti annos conti neat. Quibus rebus satis cōpertū ha bemus, quod omnium stellarū fixarū ad inuicem sit una, & eadem habitudo semper. & motus earum sit motus cœ li unius, in quo constituuntur.

Stellas fixas alio quàm diurno motu moueri, mo tumq; earū ad signorum successionem tendere.
Propositio 11.

Huius rei argumentū ex hoc, quod distantia earū in lōgitu dine à pūctis solstitialibus, & æquinoctialibus non manet eadem semper, sed crescit secūdum suc cessionē signorum procedendo, ita ut stellæ quæ antiquo tempore fuerūt an te puncta tropica & æqualitatis, modo reperiunē post ipsa pūcta tropica & ę qualitatis. Quantoq; tēpus inter con siderationes antiquorū & nostras ma ius est, tanto à locis antiquis suis stel lę magis reperiuntur secūdum succes sionem signorum elongatę. Exemplū Abrachis ante quē Timocaris obser uans reperit stellam Azenech, quæ est spica Virginis, ante caput æquinoctij autumnalis per grad. 8. ferè. Ipse autē Abrachis reperit eandem ante punctū autumnalē grad. 6. tantū. In alijs quo que stellis similem motum reperit Pto lemæus, deinde comparans loca stella rum à se inuenta, ad ea que Abrachis scripta reliquit. Inuenit ipsa quoq; per mutata esse secundum signorum suc cessionem. Adducit autem hoc exem plum anno secūdo Antonij mēse Bro machi, qui est octauus Aegyptiorum, nono die eius, occidente Sole in Ale xandria, parte postrema Geminorum cœlum mediante, post meridiem horis quinque & media æqualibus. Conside rauit Solem & Lunam per instrumen tum armillarum, & fuit Sol uisus in 3. grad. Piscium, & lōgitudo Lunę à So le 92. grad. & octaua unius. Sol tamē secundum ueritatem fuit in 3. grad. & 24. unius grad. Piscīū. Est enim diuer sitas aspectus eius iuxta horizonta 2. minut. & mediū ferè. Sic Luna uisa fuit in 5 grad. & sexta unius Geminorum cœlū mediante. Per instrumentum ar millarum uisa est lōgitudo stellæ, quæ est cor Leonis, à Luna 57. grad. & de cimæ unius. Sed oportuit Lunā in me dietate horę intereamotā fuisse, circi ter quartā partem sextę secundum suc cessionē signorum, & diuersitatē aspe ctus eius esse contra successionem si gnorum à loco uiso suo per medietatē

sextæ unius 6. quare uisus locus Lunę media hora post occasum Solis fuit 5. grad. & tertia Geminorum. Sed inter eum & stellam dictam fuerunt 57. grad. & decima unius, quare oportuit stellam esse in 2. grad. & medietate fere Leonis. Sic distantia eius à puncto tropico fuit 32. grad. & medietas ferè. Abrachis autem dixit se considerasse hanc stellam in anno 50. tertię reuolutionis Kalippi, scilicet, anno 196. à morte Alexādri, & eam destitisse post punctum tropicum 29. grad. & medietate & tertia unius. Ergo à tempore Abrachis usq; ad hanc Ptolemei cōsiderationem mota est 2. grad. & duabus tertijs unius. Tempus autem ab hora considerationis Abrachis usque ad hanc Ptolemæi considerationem fuit 265. anni Aegypti, & paulò plus. Ex hoc cognitum est, ut in quibuslibet 100. annis uno gradu ferè secundum successionem signorum mouerentur. Hinc accidisse uidetur quod Abrachis de quantitate anni dixit. Pūcta tropicorum & equalitatum ad partem successionis signorum in anno nō minus centesimo anno unius gradus mutari. Similem quoque mutationem in alijs stellis fixis inuenit Ptolemæus à locis earū quę Abrachis scripserat. Ex quibus satis concluditur propositionis intentio.

Motum stellarum fixarum circa axem eclipticæ & super eius polis fieri. Propositio III.

NAm latitudines stellarum quas Timocaris scripsit, & hi qui ante Abrachim fuerunt, ita quoque ab Abrachi repertæ fuerūt, similiter & à Ptolemeo cōsideratæ, & si diuersitas aliqua inter latitudines stellarum quas Abrachis scripsit, & latitudines à Ptolemeo notatas reperta fuerit, tamen ipsa modica ualde fuit, ita ut talis euenire potuerat ratione instrumenti aut uisus in consideratione. Sed declinationes ipsarum ab equinoctiali non sunt eędē ab illis inuentę, ita ut neque Abrachis easdem comprehenderet, quas Timocaris & homines sui temporis scriptas reliquerunt, nec Ptolemæus concordes eis quas Abrachis notauerat inuenire t. Verum stellarum quæ sunt in medietate sphere, quę est à pūcto tropici hyemalis, ad punctum tropici æstiualis, per punctum uernale procedendo, declinationes meridianę quidem minui, sed septentrionales augmentari uise sunt. Ecōtrà stellarū quæ sunt in medietate sphæræ reliqua, declinationes septētrionales minui, sed meridianę augmētari uise sunt. Maior q; diuersitas uariationis reperta est in his, quæ sunt iuxta pūcta æqualitatis, & minor in his quæ sunt iuxta puncta tropica. Nam de stella luminosa in uulture uolante scripsit Timocaris, quod haberet declinationem septentrionalem 5. grad. & 4. quartarum unius, similiter Abrachis. Sed Ptolemæus 5. grad. & medietate & tertia. Stella media pleiadum tempore Timocaris inclinata fuit ad septentrionem 14. grad. & medio, tempore Abrachis 15. grad. & medio, sed tempore Ptolemæi 16. gradus, & quarta. Aldebaran tempore Timocaris inclinata fuit ad septētrionem 8. grad. medio & quarta. Tempore Abrachis 9 grad. medio & quarta. Tempore Ptolemęi quasi 11. grad. Alhaioth quę est luminosior tenentis habenas, tempore Arsatilis inclinata fuit ad septentrionem 40. grad. tempore Abrachis 40 grad, & quinta, tempore Ptolemæi

Ptolemęi 41. grad. & sexta. Bellatrix quæ est in humero sinistro Orionis, tẽpore Timocaris declinationem habuit septentrionalem gradus unius,& duarum quintarum. Tempore Abrachis gradus unius & 4. quintarum. Tempore Ptolemæi grad. 2. & medietate. Quæ est in humero dextro Orionis, tẽpore Timocatis habuit declinationẽ septentrionalem 3. grad. & medietas & tertia. Tempore Abrachis 4. grad. & tertia. Tempore uerò Ptolemæi 5. grad. & quarta. Alhabor quæ est in ore canis, tempore Timocaris declinationem habuit meridianã 16. grad. & tertia. Abrachis uerò tempore 16. grad. Ptolemæi uero 15. grad. medietate & quarta. In his itaque & alijs pluribus quæ sunt in hac medietate sphęrę, in qua est punctum uernale, inuentę sunt declinationes successu temporis, septentrionales quidem augeri, & meridianæ minui, & plurimum uariationis in eis quæ iuxta punctum uernale, & minimum in his quæ iuxta puncta tropica sunt repertum. Item stella quæ est cor Leonis à Timocaride reperta est declinata ad septentrionem 21. grad. & tertia. Ab Abrachi 20. gradus & 2. tertijs. A Ptolemæo 19. grad. medietate & tertia. Azimech quę spica uirginis est, reperta est in declinatione septentrionali à Timocaride gradu 1. & 2. quintis. Ab Abrachi tribus quintis unius gradus. A Ptolemæo autem reperta est declinata ad meridiem medietate sexta. Stellam quę est in extremitate caudæ ursę maioris, ad septẽtrionem inclinatam reperit Arsatilis 61. gradus & medietate. Abrachis 60. grad. medietate & quarta. Ptolemæus 59. grad. & duabus tertijs. Alramech Timocaris dixit declinatam ad septentrionem 31. grad. & medietate. Abrachis 31. Ptolemæus 29. gradus & medietate. Stellam quæ est super cor Scorpionis Timocaris reperit inclinatam ad meridiem 18. grad. & tertia. Abrachis 19. grad. Ptolemeus grad. 24. & quarta. Ex his & alijs similibus uise sunt stellæ in hac medietate declinationes septentrionales suas minuere, & meridianas augere. Talis uerò declinationum uarietas esse nequit, nisi stellæ fixæ in motu proprio, non circa axem mundi & super polos eius, sed circa axem eclipticæ, & super eius polos reuoluantur. Et quoniã huic positioni motus earum & uarietates predictę conueniunt atque concordant, non erit inconueniens asserere motum hunc super axe & polis eclipticę fieri, quod est propositum.

Quantitatem motus stellarum fixarum secundum successionem signorum ex mutatione declinationum suarum affirmare. Propositio IIII.

ID facilius deprehenditur ex stellis iuxta puncta æqualitatis, quod illic declinatio plurimũ uariatur. Abrachis inuenit medium pleiadum in declinatione septentrionali 15. grad. & sexta. Ptolemęus uerò 16. gradus & quarta. Variatio itaq; declinationis huius fuit in 265. annis & sexta unius & medietate sextæ. Sed illud est ferè æquale, qua declinationes duorum graduum, & tertiarum duarum eclipticæ circa finem Arietis differunt. Alhaioth tempore Abrachis declinata fuit 40. grad. & duabus quintis ad septentrionem. Sed tempore Ptolemæi 41. grad. & quinta unius. Facta igitur fuit in 265. annis declinatio unius gradus, & quatuor quintarum. Sed huic differentię declinationum circa medietatem Tauri in ecliptica respondent

dent 2. gradus & 2. tertiæ. Humerus sinister orionis tempore Abrachis declinauit ad septentrionē grad. 1. & 4. quintis. Tēpore Ptolemei grad. 2. & medietate. Facta est igitur septentrionalior quasi in duobus tertijs gradus. Huic autem differētiæ declinationum circa finem Tauri respondent ferè 2. grad. & 2. tertia unius eclipticæ. Similiter de stellis in alia medietate sphære compertum. Abrachis reperit declinationem stellæ, quæ Azimech seu spica dicitur, ad septētrionem tribus quintis partis unius. Ptolemæus uerò ad meridiem medietate partis. Facta igitur fuit meridionalior in parte una & decima unius. Huic uerò differētię declinationis in fine Virginis respondēt de ecliptica 2. grad. & 2. tertia unius. Stellā in extremitate ursæ maioris caudę reperit Abrachis declinari ad septētrionem 60. grad. medietate & quarta unius. Ptolemeus 59. grad & 2. tertijs. Facta igiť est meridionalior parte una & duodecima unius. Huic autem differentię declinationis in principio Libre respōdent de ecliptica duo gradus & duo tertia unius. Alramech tempore Abrachis habuit declinationē 31. gradus, sed tēpore Ptolemæi 29. grad. medietate, & tertia ad septentrionem. Facta est igitur meridionalior grad. 1. & sexta. Huic autem differentię declinationis respondent in principio Libræ duo gradus, & duę tertię unius. Ex his itaq; & similibus satis compertum est, quod propter mutationes stellarum in interuallo tēporis inter Abrachim, Ptolemæū, stellas oportuit motas esse secundum successionem signorum grad. 2. & duabus tertijs unius, dū uero duo gradus & duę tertiæ unius, per 265. annos diuidir, fiet ut ferè in 100. annis hic motus gradum attingat.

Quantitatem dicti motus ex cōsiderationibus asserere. Propositio V.

Timocaris in Alexādria anno 41. réuolutionis primę Kalippi, scilicet, anno 465. Nabuchodonosaris 29. die mensis Athus, cuius crastinus erat 30. ante medium noctis quasi tribus horis temporalibus, sed equalibus tribus horis & tertia. Sole existente in septimo gradu Aquarij, uidit medietatē Lunæ iam cooperuisse medietatem sequētem pleiadum, fueruntq; dies differētes propinqui æqualibus & medijs. Ideò secundū radices motus Lunæ præmissas fuit locus Lune in 20. min primi grad. Tauri, & latitudo eius ab ecliptica septentrionalis 3. grad. 45. min. Sed locus eius uisus fuit in Alexandria 29. grad. 20. min. Arietis, & latitudo eius in septentrionem 3. grad. 35. min. Quoniā mediū cœli erat 2. grad. Geminorum, fuit igitur medietas postrema pleiadum in 29. grad. Arietis & medietate ferè. Quoniam cētrum Lunæ præcesserat ipsum aliquantulum, & fuit latitudo eius ad partem septentrionis 3. grad. & duæ tertiæ unius ferè, quoniā fuit parum septentrionalior Lunę centro. ¶ Item Agrias in Bitinia in 12. annorum Domitiani, scilicet, 840. annorum Nabuchodonosar. in die secundo mensis Tobi, cuius crastinus fuit dies tertius, ante medium noctis horis temporalibus, scilicet, equalibus 5. qa Sol in sexto Sagittarij, cooperiri uidit meridianam partem pleiadū à cornu Lunę meridiano. In Alexandria autem id fuit ante medium noctis 5. horis, & tertia horæ equalis secūdum tempus differens, sed secundum mediocre horis 5. & medietate & quarta unius. Ideò locus Lune secundum uarietatem fuit 3. grad. 7. min. Tauri, & latitudo eius

4. grad. & medietas & tertia ad ſeptẽtrionem. Locus autem uiſus eius in Bitinia fuit 3. grad. 15. minut. Tauri, & latitudo in ſeptentrionem. 4. grad. Mediabat enim cœlum 2. grad. Piſcium. Fuit igitur locus ſequentis partis pleiadum 3. grad. & quarta Tauri, & latitudo in ſeptentrionem 3. gradus, & duæ tertiæ. Ex his conſtat latitudinem manſiſſe inuariatam, ſed in longitudine mutatam eſſe ſecũdum ſucceſſionẽ 3. grad. 45. minut. in annis 175, ergo in 100. annis uno gradu mouent. ¶ Præterea Timocaris in Alexandria anno 30. reuolutionis primæ annorum Kalippi, ſcilicet, anno 454. Nabuchodonoſ. diæ quinta menſis Tobi, à nocte eius quem ſequitur ſextus, ante mediũ noctis 4. horis temporalibus etiam ęqualibus ferè. Sole in 15. grad. Piſciũ, uidit quod Luna confecuta erat Azimech ſpicam medietate ſua, quę opponitur oriẽti ęqualitatis, & ſequebatur Lunam Azimech parte 3. diametri Lunę uerſus ſeptẽtrionem. Locus igitur Lunæ ſecũdum numerationem fuit 21. grad. 21. minut. Virginis, & latitudo eius ad partem meridiei grad. 1. medietas & tertia. Sed locus uiſus fuit 22. grad. 12. min. Virginis, & latitudo eius ad partem meridiei grad. 2. ferè. Medium enim Cancri cœli mediabat, fuit itaq; locus Azimech 21. grad. & tertia Virginis, & latitudo eius ad meridiem 2. grad. Similiter in anno 42. eiuſdem reuolutiõis, ſcilicet, anno 466. Nabuchodonoſaris, die ſeptimo menſis, & medietate ſiue tribus horis æqualibus & octaua unius. Sole in medio Scorpij poſtq; orta eſt Luna, uidit Azimech cõtingere latus Lunę ſeptentrionale. Licet autẽ ſcripſerit fuiſſe poſt noctis medium 3. horis temporalibus & medietate. Oportuit tamen id fuiſſe duabus horis & medietate ęqualibus poſt noctis medium ſecũdum tempus differens, ſed ſecũdum tempus mediocre duabus horis æqualibus tantum, quod tunc cœlum mediaret 22. grad. & medietas Geminorum, & aſcenderẽt partes Virginis circa Azimech. Locus igitur Lunæ ſecundum ueritatẽ fuit 21. grad. 30. minut. Virginis, & latitudo eius ad meridiẽ 2. grad. & medius. Sed locus uiſus fuit 22. grad. & medietas, & latitudo 2. grad. & quarta, quare locus Azimech habuit latitudinẽ 2. gradus ad meridiẽ, & fuit tunc in 22. grad. & medietate Virginis. In 12. itaque annis, qui fuerant inter has conſiderationes, mota eſt Azimech per ſextam partem gradus, quare in ſextuplo huius temporis, ſcilicet, 72. annis moueretur ſtella per gradum unum. Sed quia tempus illud breue fuit, non erit ei ſtãdum. ¶ Mileus autem geometra Romæ in anno primo Traiani, ſcilicet, anno Nabuchodonoſ. 845. trãſacto die 15. mẽſis Mezir in nocte, quã ſequitur dies 16. poſt mediũ noctis 4. horis temporalibus cõſiderare uolẽs Azimech, intellexit eam à Luna coopertã. Nam in fine horæ undecimę, ſcilicet, quinq; horis temporalibus poſt medium noctis, Luna uidebatur iã poſt ſe reliquiſſe Azimech, per quãtitatem minorem diametro Lunæ, in ęquidiſtantia à duobus cornubus eius. Fuit autem hæc uiſibilis coniunctio reſpectu meridiani Romanorum quinq; horis ęqualibus poſt medium noctis, quoniam Sol fuit in 20. grad. Capricorni. In Alexandria autẽ ſex horis ęqualibus, & tertia horæ ſecundum tempus differens, & ſecundum tempus mediocre ſex horis & quarta horæ, aut plus parum. Tunc autem Luna uero curſu fuit in 25. grad. medietate & quarta Virginis, habens

latitudinem

latitudinem meridianam unius gradus & tertię partis unius. Secūdum aspectū apparuit in 26. grad. & quarta Virginis in latitudine eadē meridiana duo rum graduum, quoniam in cœli medio quartus gradus Libręextitit. Locus itaqꝫ Azimech in 26. grad. & quarta unius gradus Virginis fuisse dicitur & concluditur. Mansit itaqꝫ latitudo stellæ huius inuariata. Verum in annis Aegyptijs 391. qui fuerunt inter hanc Milei obseruationem & Timocaridis etiam quæ fuit in anno Nabuchodonosaris 454. mota est stella 3. grad. 55. min. Similiter in 379. annis qui fuerūt inter hanc & Timocaridis sequentem, scilicet, in anno 466. Nabuchodonosaris considerationem stella transiuit 3. gradus 45. minut. unde in 100. annis mota fere per unum gradū existimabitur.

¶ Amplius in anno 36. reuolutionis primæ Kalippi cōsiderauit in Alexandria, Lunam ferè contingere secūdum limbum eius septētrionalem unam ex stellis tribus, quæ cęteris septentrionalior est in fronte Scorpionis. Hęc autē consideratio fuit in anno à principio regni Nabuchodonosaris 456. die 16. mensis Baba trāsacto, in nocte quam sequitur dies 17. tribus horis temporalibus post medium noctis, æqualibus uerò tribus & duabus quintis unius, quoniam Sol in 26. grad. Sagittarij fuit. Illud quidem secundum tempus differens, & secundum tempus mediocre tribus horis & sexta horæ. Tunc autem Luna uero cursu suo ad unum gradum & quartam gradus Scorpionis peruenit, habens latitudinem septentrionalem unius gradus & tertia. Visu uerò Luna apparuit in secūdo gradu Scorpionis, cum latitudine septentrionali 1. grad. & duodecima unius grad. quoniam in cœli medio fuit medietas Leonis. Quamobrem & huius stellæ locus fuit in secūdo gradu Scorpionis, latitudinem qꝫ 1. grad. & tertiæ ad septentrionem habuit. Similiter etiam stellam Romæ considerauit Mileus geometra in anno primo Traiani, dum Luna secundum æstimationē fuit ei coniuncta. Nam cornu Lunæ meridianum uidebatur in recta linea cum stella media & stella meridiana trium quę in fronte Scorpionis sunt. Cęterum autem eius secundum coniecturam putabatur distare à stella media, quantum ipsa media à meridionali dictarum stellarum distat, & posterius stella media secundum successionem signorum. Fuit autem consideratio hęc in anno Nabuchodonosaris 845. transacto 18. die, mensis Mesir, post medium noctis quā sequitur dies 19. quinqꝫ horis temporalibus transactis, æqualibus uero sex & sexta unius. Quoniam Sol fuit in 23. grad. Capricorni, istud quidem ad meridianum consideratoris referendo. In Alexandria autem oportuit esse hanc considerationem post medium noctis septem horis æqualibus & mediętate secundum tempus differens, & mediocre ferè, dum quidem Luna uero itinere suo ad 5. grad. 20. min. Scorpionis peruenisset, habens latitudinem septētrionalem 2. grad. 10. minut. secundū uisum uerò in 5. grad. 55. minut. Scorpionis æstimabatur. In latitudine itidē septentrionali unius grad. 20. minut. quoniam medium cœli fuit postremus gradus Libræ. Constat igitur in hoc tempore dictam stellam fuisse ferè in quinto gradu 55. minut. Scorpij, habēdo latitudinem septentrionalē 1. grad. 20. minut. In tempore igitur. 391. annorum Aegyptiorum qui inter duas fuerunt considerationes, stella hæc suam seruans latitudinem 3. grad. 55. minut. mota est, quare in 100. annis, quemadmodum superius, unus respō

debit

debit grad. quod hucusq; quæsiuimus.

De motu stellarũ fixarum quid alij senserint explanare. Propositio VI.

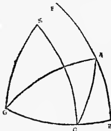
IN ciuitate Aracta diligentissimus Philosophiæ Albategni an. 1191. Adhilcarnam siue Alexandri magni completis, siquidem à principio regni Nabuchodonosaris 1626. annis stellas fixas considerauit, & loca earum eis quibus in tempore præterito uidebantur conferebat. Differentiã quoque locorum in tempus mediũ distribuit, quatenus haberet motus unius quantitatem. Stellam enim Septentrionalem ex tribus quæ in frõte Scorpij sitę sunt, deprehẽdit ipse in 17. gradus, 50. minut. Scorpij, quę quidem Mileo geometre, quemadmodum recitatum est, uidebatur in 5. grad. 55. minut. Scorpij. Oportuit igitur stellã in tempore medio duarum cõsideratio num, motam esse per 12. grad. 55. min. est autem tempus illud 782. anni Aegyptij, quoniam Mileus anno à principio regni Nabuchodonos. 845. suam perfecit cõsiderationem. Si itaq; ex hoc tempore medio uni gradui suã dederimus portionem, uidebitur stella ipsa in 66. annis solaribus ferè mota per unũ gradum. Simile fecit ipse per alias stellas. Nam cor Leonis, quod Ptolemæus in 2. grad. 10. minut. Leonis considerauit, inuenit ipse in 4. grad. 50. minut. eiusdem. Quidam uerò antiquorũ putabant sphęram stellarum fixarũ moueri continuè ad oriẽtem, donec 8. gradus itinere suo describeret, deinde rediré ad occidentem mouendo tantundem, postea uerò motum pristinum re uerti affirmabant. Vni autem gradui 80. annos dederunt: Partim ex hoc in ducti, quia per Solis maximam uarieta tem & quantitates annorum solarium comperiebant uarias, sphæræ octauæ motum trepidationis opinabantur. Si ue igitur instrumentorum incertitudo hãc uarietatem immiserit, siue motum quendam adhuc nobis occultum stellis fixis natura indiderit, difficile admodum est & erit, huius motus qualitatem eniti, propter tarditatem eius. Nã si maiores nostri suis decepti sunt instrumentis, & nos decipiemur necessario, cum nostrę considerationes, ni si antiquorum conferantur obseruationibus, nihil unquam edocebunt. At si occultum illum motum inesse stellis æstimabimus, expediet occulum ad stellas fixas habere assiduum. Posteros q; itidem scriptas considerationes liberare.

Stellæ fixæ quantum ab Arietis initio & ab eclipti ca ipsa distent, instrumenti ingenio compre hendere. Propositio VII.

DVm superius locũ Lunæ cupiebas, instrumentum armil larum Sole rectificabas. Nũc uerò quoniam Sol adhuc supra horizontem manens, stellas fixas apparere non sinit, per locum Lunę uisum, certè numeratum instrumentum aptabis. Et quamlibet stellarum, donec per utrunq; regulæ foramen adoculum radiabit considerabis, mox enim uelut in Luna, & longitudo & latitudo cognoscetur.

Cum distantiæ trium inter se stellarũ fixarum notæ fuerint, quarum duæ in ecliptica loca habuerint nota, extra eclipticam existentis longitudinem & latitudinem patefacere. Propositio VIII.

DIstantiam intellige arcũ circuli magni ad centra stellarum in ecliptica existẽtiũ terminatum. ¶Sit in conuexo sphęræ arcus eclipticæ B G, punctus B una, & C alia stellarum in ecliptica existentium. A uerò sit stella extra eclipticam existens. Productisq; arcubus distantiarum A B & A C, à polo eclipticæ F, demittatur ad eclipticam per stellam A, transiens arcus F A G. Iam dico, quod arcus B G notus erit cum arcu A G latitudinis. Triangulus enim A B C, ex arcubus circulorum magnorum notus constat, quare per scientiam triangulorum sphæralium angulus eius A B C notus erit. Et quia angulus A G B rectus est, erit arcus A G latitudinis notus cũ arcu B G. Sed stellæ B locus in ecliptica supponitur cognitus, unde locus stellæ G notus ueniet, quod intendebatur.



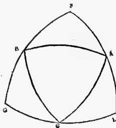
Verũ hic & in sequentibus cautè aspiciẽdum est qualiter stella, cuius locus quęritur, ad reliquas se habeat. Nam si secundum quantitatem arcus A C, super B polo D descripseris circumferentiam, itẽq; super polo C, secundũ quãtitatem A B, uidebis sectionem earum in K puncto. Posita igitur stella in K, idem per omnia erit opus ad utrãq; stellarum A & K, quæ tamen in diuersis locis statuuntur. Notandum igitur erit, an stella cuius locus inuestigatur, alterum duarum reliquarum secundũ successionem signorum sequatur, an contra, quod quidẽ distantię ipse satis edocebunt. Si nãq; A ad B & C distantias habuerit æquales, locus eius in ecliptica inter B & C, præcisè medius erit. Si uerò inęquales à pũcto medio recedent, locus eius uersus eam stellam à qua minus distat. Hoc quoq; pacto in sequentibus te expedies.

Distantijs trium stellarum inter se notis, quarum in ecliptica una locum habet notum, altera uerò duarum extra eclipticam existentium longitudinem cum latitudine cognitas habet: Tertiam quantum ab Arietis initio atq; ab ecliptica distet inquirere.

Propositio IX.

SIt arcus eclipticæ G L, in quo pũctus C, stellam cuius notus est locus significet, B uerò stellam extra eclipticam existentem, cuius quidem in ecliptica locus cognitus est cum eius latitudine. Et sit à stella cuius locum quęrimus, continuatis tribus punctis A B & C per arcus circulorum magnorum A B, A C, B C, & producantur à polo F eclipticæ, duæ quartæ circumferentiarũ per duo puncta quæ sunt A & B, quę sunt F A L, F B G. Quia itaq; triangulus A B C tria nota habet latera, erit eius angulus A B C, ex scientia triãgulorum sphæralium cognitus, sed & trianguli B G C latus, B C cum latere B G nota sunt, & angulus G rectus, fit igitur angulus C B G notus, & ideò totus angulus A B G cognitus, eique coniunctus A B F inuentus. Habes ergo triangulum A B F, cuius angulus

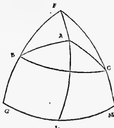
angulus A B F notus est, & duo latera eius A B & B F nota, unde arcus A F erit cognitus, quare & complementum eius datum, arcus, scilicet, A L qui est latitudo stellæ quæsita. Sed & propter idem quod præmissum est, erit etiā angulus A F B notus, cuius quantitatem terminat arcus G L, qui propter hæc cognitus est.



Cum autem locus stellæ B in ecliptica sciatur, erit & locus stellæ A in ecliptica scitus, qui querebatur. Quamuis enim uariæ possint accidere stellarū habitudines, quarum queq; suam poscit figurationem, hac tamē unica si te exercueris, scietiam triāgulorum sphæralium considerando, propositū quod cunq; ad nutum exequeris.

Tres stellæ fixæ notas inter se distantias si habuerint, & duabus earum quibuslibet longitudines latitudinesq; scitas habentibus, reliqua longitudo cum latitudine non ignorabitur. Propositio X.

Sit arcus eclipticæ G L M, pūctus B locus stellæ cuius longitudo nota supponitur, atque latitudo C, reliqua stella sicut præcedens nota, A uero cuius locus quęrit̃. Concluso triangulo A B C, ductis arcubus A B, A C, & B C, demittantur à polo zodiaci F, tres quartæ circulorū magnorum, quæ sint F B G, F A L, F C M. Dico quod arcus G L notus fiat, & ob hoc distantia stellę à principio Arietis. Est enim arcus G M, ex hypotesi cognitus, qui cum determinet quantitatem anguli G F M, erit ipse angulus G F M inuentus. Cum autem trianguli B F C, latera omnia habeat scita, & angulum F iam notum, erit ipsius angulus C B F notus.



Item trianguli A B C, omnia latera hypotesis nota reddidit, quare & angulus eius A B C cognitus, quem si ex angulo C B F, noto dempseris, manebit angulus A B F scitus. Duo autem latera A B & B F nota sunt, quare angulus A F B notus erit, & arcus A F similiter. Sic igitur arcus G L elicitus est, quoniam ipse quantitatem anguli A F B determinat. Locus autē stellæ B in ecliptica

ex hypotesi scitur, unde locus stellæ A non ignorabitur. Arcum uerò AF iam notum ex quadrante, si profeceris, reliquum habebis latitudinis arcum AL non ignotum, quod intendebamus. Alios figurationum modos, quoniam quidem propter dicta faciles, missos facio. Tandem correlarium, si libet, inferas magnum.

Correlarium.

Si uniuersæ stellæ fixas habuerint inter se distantias, duæ uerò duntaxat longitudine & latitudine constiterint, reliquas cunctas quātum ab Arietis distent initio, quantumq; ab ecliptica uersus alterum remoueantur polorum, cognitas fieri necesse est.

Libri septimi Epitomatis finis.

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, STELLArum fixarum descriptionem ampliorem prosequitur. Item uarietatem habitudinum stellarum ad luminaria & Planetas: Horizontem quoq; & Meridianum, Declinationem item earundem, cum passione quadam ipsis à Sole adducta, utili serie luculentissimè absoluit,

Liber VIII.

Viam Lacteam per stellas quæ in ea sunt notabiliores describere.

Propositio I.



Aec cœli zona diuersi coloris, & inæqualis latitudinis sensui apparens Lactea uocata est, q̄d lactis colorē ut plurimum imitari uideatur. Quæ quamuis totū firmamentum ambiat, habet tamen duos ramos à se diuisos. Quorū quidem uni apud imaginem Laris initium est, Reliquus uerò apud stellas galline sumit originē Zonę autem principali initiū pro libito demus apud Centaurum. Stella aūt quę est in iunctura pedis dextri posterioris, sita est in ipsa uia lactea parum recedens à margine aut circūferentia eius septentrionali. Quæ uerò in genu sinistro anteriori in medio huius uiæ cernitur. Ea autem quę circa posteriores pedes pars est spissior siue lucidior, parū apparet. Deinde margo septētrionalis procedit ad stellam posteriorem in dorso Lupi. Verum ab ea uersus meridiem gradu uno & dimidio remouetur. Meridionalis autem Margo per septentrionalem duarum, quę sunt Ignis. & per meridionalē duarum quæ sunt in basi Laris incedit. Pars denicq; septentrionalis eius tres spōdiles postremas Scorpionis includit. Meridionalis uerò margo per eā quæ in calcaneo pedis dextri anterioris Sagittarij est incedit, & per eius stellā quæ in manu eius

nueius est sinistra. Pars quæ spondiles Scorpionis cõtinet, rara est. Quę uero hastulã sagittę cõprehendit, ipsissa est admodum, ab hoc loco equalis serua-to uię lacteæ latitudo usq; ad uulturẽ uolantem. Stella aũt quã habet postre mum caudæ serpentis, præcedit margi nem septentrionalem uno gradu ferè. Luminosam uero quæ inter spatulas uulturis est, prope habet margo meri dionalis. Sagittam præterea totam in hac zona uidebis. Dehinc ad Gallinã tendit. Latus enim septentrionale du-as, quæ in pede meridiano sunt, stellas habet. Meridionale uero eã quæ alæ si nistræ extrema cernitur. Postea mar-go septentrionalis meridianam trium stellarum, quę in pileo Cephei sunt cõ tinet. Hoc etiam in loco duo rami con siderantur extẽdi. Vnus quidem ad se ptentrionem & Orientem: Alius uero ad meridiem & Orientem. Totam denique Cassiopeiam comprehendit hęc zona, dempta unica quæ in extre mitate pedis est stella, & partes extre-mę densiores uidẽtur partibus medijs, quę in hoc loco uię lacteę sunt. Latus exinde septẽtrionale huius zonę, q̃d multæ raritatis est, stella in dextro ge-nu Herculis sita terminatur. Meridio-nale uero latus lucidiorẽ Herculis ha-bet stellã, quod quidẽ dẽsitatis est plu rimæ. Ab hoc postea loco raritatẽ ma gnam habet hęc zona, cuius quidem latus septẽtrionale stellam Alhaioth, & duas quæ in brachio agitatoris dex tro sunt pręterit, eas enim in uia lactea uersus occidentem relinquit. Margini uero meridionali, ea quę in talis sinistro est, terminum ponit. Deinde procedit ad pedes Geminorum. Omnes nanq; quę in pedibus sunt comprehẽdit stel-las. Margo quoq; eius occidentalis ad duas septentrionales, quæ sunt in ma-nu Orionis terminatur. Duos etiam ca nes prę terit, minorẽ quidem ad orien-tem, maiorem uero occidentem uersus relinquens. Verum margo occidenta-lis eas quæ in collo sunt canis maioris ferè continet. Postea procedit hæc zo na ad nauim. Comprehendit enim fe-rè omnes stellas quæ sunt in capi-te nauis. Deinde transit per duas luci-das; quarum una est in latere nauis pro pe malum. Alia in pede mali, & tãdem continuatur ei parti, à qua sumpsimus initium. Partialis autẽ zona, cuius su-prà meminimus, apud larem incipiens primas tres spondiles Scorpionis, quę scilicet, in principio caudę sunt trãsit. Stella uero sequens cor Scorpionis, à margine occidentali remota est uno gradu ferè. Stella uero quæ est in spon dili quarta, uidetur in aëre puro inter hunc ramum & zonã principalem. Po stea ramus ille ad zonam principalẽ in star portionis circuli se reflectit. Mar go enim occidentalis eam quæ in genu dextro Serpentarij est, & eam quæ in cubito dextro situm habet complecti tur. Orientalis itaq; margo per talem dextrum, & stellam occidentalem quę in manu dextra est incedit, hic quoque ramus ille terminum habet. Duæ nãq; stellę quę in cauda serpẽtis sunt, in cœ lo puro cernũtur. Ramus ille plurimũ habet raritatis, præter eam partẽ, quæ tres Scorpionis spondiles cõtinet, hęc enim paulò densior est. Est & alius ra mus siue partialis zona, cuius quidem terminus quatuor stellas quæ circa hu merum dextrum Serpentarij sunt con-tinet. Marginem autem orientalẽ pro pemodum cõtingit lucida, quæ in cau da uulturis uolantis est, occidentalem quoque una stellarum quæ circa ser-pentarium sunt, ab humero eius distan tissima terminat. Deinde procedit ad rostrum gallinæ cum angustia & rari-tate multa, adeò quod putetur interru-

ptio apud rostrū. Postea uero amplior atq; densior, usq; ad pectus gallinę tendit. Indeq; ad humerum dextrū duas sq; stellas quę in pede dextro sunt, uersus septentrionem, scilicet, cum raritate notabili uergit. Postea uero coelum uidetur purum, & stellis carens usq; ad eam quę in cauda gallinæ est. Habes enim breuem uię lacteæ descriptionē, quam si ampliorē uelis Ptolemæi scripta consule.

Sphæra solida quo pacto fabricanda sit explanare. Propositio 11.

Sphæram ex metallo uel alia materia duabili confice. Cui si sit capax, colorem adhibe coelestinum. Et in eius cōuexo duo pūcta per diametrū opposita inueni, quę polos zodiaci repræsentabunt. Et super altero eorum describe circunferētiam circuli magni in ipsa sphæra, quā more uulgato in 360. partes æquales describe, & apud eam nomina signorū zodiaci duodecim ex ordine suo describe, dando cuilibet 30. gradus. Deinde laminam tenuem atq; flexibilem accipe in cuius superficie lineam rectā æqualem semicircunferentiæ prius descriptæ constituas, & eam in 180. partes æquales diuide. Numerosq; harum partiū à medio huius lineæ diuisæ per terminos procedendo, donec utroque ad 90. peruenies collocabis. Officio enim huius laminę stellarum latitudines comprehenduntur. In duobus laminæ terminis, duobusq; punctis in cōuexo sphærę sibi oppositis foramina facias & ipsam laminam corpori sphærico duob. clauis connecte, sic ut circa clauos illos leuiter uolui possit. Quo facto stellas fixas siue considerationibus tuis, siue rectificatione alia in longitudine & latitudine cognitas habeto. Cūq; earum quamcunq; sphęræ imprimere uoles, laminę circunflexæ extremitatem, quæ per polos zodiaci trāsit ad locū stellę, in ecliptica constitue, numerataq; latitudine ad partē suam apud terminum eius notā ferè insigas, quæ posthac stellæ huius uices geret. Impressis igitur hoc præcepto omnibus unius imaginis stellis, lineas imaginem ipsam terminātes ita producas, ut suum quęq; stella aut locū aut membrum habeat. Similiter uiam lacteam in conuexo sphæræ designare poteris, si prius stellas notatu dignas in ea sitas cognoueris. Deinde per duos polos eclipticæ & principium Cancri circunferentiam circuli magni produc, & in ea duos mundi polos per maximam Solis declinationē inuenias. Et super altero eorum circunferentiā circuli magni describe uice æquinoctialis, quam per 360. partes equales, quēadmodum eclipticam, diuisisse proderit. In polis autem repertis duo foramina rotunda facias, ipsis nāq; claui duo postea immittentur, circa quos sphæra uoluetur. Habes itaq; sphęram absolutam. Postea armillam aptè magnitudinis conficies, in cuius una superficie, quæ in meridiano semper statuenda est, circunferentiam facias circuli, quam diuide in 360. equas distribue partes. Et numeros harum partium à duobus pūctis diametraliter oppositis usque ad 90. utrunq; extende. In ipsis autem duobus punctis foramina duo facias prædictis æqualia, ut sphęra sub hac armilla posita, circa clauos foraminibus immissos instar primi mobilis circuire possit. Aptabis denique aliam armillam, in cuius superficie iterū modo prædicto circunferentiam circuli in 360. partes diuides, quæ quidem horizontis uices tenebit. Vt respectu huius alter polorum mundi eleuari,

eleuari, & tota sphęra pro habitudine cuiusq; regionis situari possit. Opus erit etiam quarta circunferentia in nonaginta partes æquales diuisa. Hæc fiet ex lamina tenui, & summitati meridiani adhęrebit. Verum liberę sub eo ad omnes ferè horizōtis partes decurrendo faciet officium suum. Nam si notam stellæ, ad numerum altitudinis supra horizōtē ipsius stellæ in hac quarta posueris, sphæra prius secūdum alterius polorum eleuationē disposita, uidebis corpus sphęricū instar firmamenti esse constitutum.

Varietates habitudinum quas stellæ fixæ ad Solem & Lunam reliquasq; stellas habent erraticas pronunciare. Propositio III.

HAbitudo stellarum fixarū ad luminaria & quinq; retrogradas stellas, fit nunc per coniunctionem, nunc per oppositionem, quādoq; uerò per aspectum trinum, sextilem, aut quartum. Per cōiunctionem quidem generaliter, dum centrum stellæ fixę, & centrum Planetæ complectitur unus circulorum magnorum per polos eclipticæ transeuntium. Similiter per oppositionem. Per aspectum uerò trinum dum circuli magni per polos eclipticæ producti, quorum unus centrum stellæ fixę, alius centrum Planetę cōtinet, à se distāt per tertiam partē zodiaci. Per aspectū uerò sextilem dū eorū, quos diximus, circulorū distētia sextā partē zodiaci habet. Et per quartū aspectum quādo distantia eorum quadrāti, æquatur huiusmodi habitudines singulis, quas firmamentum habet, stellis accidūt. Specialior tamen reperit habitudo ad Planetas earum stellarum, quas in suo itinere Planetæ offendunt, dum, scilicet, aliquis quinque retrogradorum ad lineam rectam quæ à centro mundi ad stellam fixam protenditur peruenit. Hæc enim habitudo nomen cōiunctionis sibi uendicat propriĳssimè. Idem accidit eis respectu luminarium. Sed amplius Sol enim uelocior est cursu stellis fixis, quo fit ut stella quę pridē post Solis occasum uidebatur, propter uicinitatem Solis apparere desinit, hāc habitudinem appellant occasum uespertinum. Deinde Sol tendit ad coniunctionem cum stella fixa. Postea uerò dum Sol adeò recedit à stella, ut quæ prius propter uicinitatem Solis nō uidebatur, denuò apparere incipiat ante Solis ortum, huic habitudini ortus matutini nomen dedere Philosophi. Respectu denique Lunæ has habitudines considerandas intellige.

Vt uarias stellæ fixæ ad horizontem habitudines accipiant enarrare. Propositio IIII.

QVattuor sunt huiusmodi habitudines, scilicet, ortus, mediatio cœli super terram, occasus & mediatio cœli sub terra. Nam in horizonte recto omnis stella oritur & occidit, cum poli motus primi sunt in horizontis superficie, quæ ob eam rem omnes æquinoctiali ęquidistantes circulos per mediū secat, unde etiam mora stellæ diurna nocturnam æquabit moram. Omnis quoque stella bis cœlum mediabit, aut ad meridianum perueniet, semel super terrā, & semel sub terra. Vbi uerò poli mundi sunt poli horizontis, nulla stellarum oritur aut occidit. Aequinoctialis enim in superficie horizōntis circumuoluitur, reliqui uerò circuli ei æquidistantes, & horizōti in circuitione sua æquidistabūt. Quare stellæ in hemisphof superiori non occidunt. Stellæ autem inferiores hemisphe-

hemisphærij non oriūtur. Verum una queq; ipsarum bis cœlum mediabit in una circuitione. Hę quidem super terram, illę uerò sub terra. Ceteri uerò horizontes, ad quos equinoctialis inclinatur, quibus alter polorum eleuatur, hoc considerationis habebunt. Intelligendi sunt duo circuli parui æquales sibi, & equinoctialis equidistātes, quorum uterq; circulum horizontis cōtingat. Hic quidem apud polum mūdi eleuatum, ille uerò apud polū depressum. Quicquid igitur stellarum inter alterum paruorum circulorum & polum eleuatum comprehenditur, non occidit. Quod uerò inter polū depressum & paruum circulum complectitur, nūquā orietur nec occidet, sed semper occultabitur. Verum unaqueque harum stellarum meridianum una circuitione bis attinget, hæc quidē super terram, illa sub terra. Reliquę aūt stellę omnes quas claudunt dicti duo parui circuli, & oriuntur & occidunt, mediantq; cœlum una uice super terrā, alia uerò sub terra. ¶ Præterea siue ab horizōte siue à meridiano stella moueri cœperit, tēpora reditionum apud sensum ęqualia censebuntur. Tempus etiam quo stella à parte meridiani supra terrā, ad partem meridiani sub terra, aut ecōtra perducitur, tēpori quoad principium motus reuertitur æquale est, quoniam omnes parallelos in quibus itinera stellarum metimur, meridianus per æqualia scindit. Quod autem tēpus ortui at que occasui interiacet, inæquale est tēpori quo stella ab occasu ad ortū sub terra reuertitur. Hoc quidem in omni horizonte obliquo cōtingit, demptis tamen stellis, quę in æquinoctiali sunt circulo, quibus supra terram & sub terra æqualē morā æquinoctialis ab horizonte per medium sectus tribuit. Amplius quod ab ortus stellę tempus est, ad mediationem cœli supra terrā, ęquatur tempori quod à mediatione cœli ad occasum fluit. Meridianus enim portiones parallelorum, quę supra horizontem sunt omnes per ęqualia secat. Idem accidit sub horizonte. Tēmpus autē quod fluit à mediatione cœli supra terrā ad stellæ occasum in sphæra recta, ęquale est tempori quod transit ab occasu ad mediationem cœli sub terra. In sphæra uerò obliqua inæquale semper, nisi stella sit in æquinoctiali. Similiter tempus à mediatione cœli sub terra ad ortum, ęquale est in sphæra recta, tempori quod est ab ortu ad mediationem cœli supra terrā. In obliqua uerò non, nisi stellam in æquinoctiali reperias. Accidit denique in sphęra recta, quod omnes stellæ cœlum simul mediantes, etiam simul oriantur & occidāt. Secluso tamen motu earū, qui inter has distantiam facit, quamuis admodum paruus accidit. In sphæra uero obliqua non sic, sed stellarū quæ una cœlum mediant, quę septentrionalior est, meridianam oriendo preuenit, occidendo uerò sequitur &c.

Dictas stellarum habitudines utiliter commiscere. Propositio V.

Commiscebimus siquidē has habitudines dum quæq; stellarū cū qua parte zodiaci oriatur, occidat aut cœlū mediet. Considerabimus etiam cum qua stella rum fixarum quisque Planetarum aut aut oriat, aut occidat, siue cœlū mediet. Ad eas tamē habitudines quas stellæ ad Solē, & horizōtē habēt, speciali us descēdemus. In nouē enim modos eas partiemur. ¶ Prima habitudo est ortus matutini, dū scilicet, Sol & stella ipsa in orientali parte horizōtis statuunt̄. Hui ctres sunt modi. Vnus quādo stella sub radijs Solis existēs, statim

post

post Solem ortum oritur. Alius quando Sol & stella simul oriuntur. Sed horum duorum neuter sensu percipitur. Tertius dum stella radios egrediens, prior Sole oritur. ¶ Secunda habitudo dicit̃ mediatio cœli matutina, quando, scilicet, Sole in orientali parte horizontis existente, stella est in medio cœli. Cuius itidem tres modos distinguimus. Quorum unus est, dum statim post Solē ortum stella cœlum mediat. Hæc enim habitudo uisu cōsiderari nequit. Alius modus accidit, quando Sole oriēte stella cœlum mediat, qui quoque modus uideri non potest. Tertius modus, quando statim postquam stella cœlū mediat Sol oritur, hic uisu notari potest. ¶ Tertia habitudo, quādo Sol in orientali parte & stella in occidentali parte horizontis cōstituuntur, & dicitur occasus matutinus. Cui tres sunt modi. Vnus quando statim post Solem ortū stella occidit. Alius quando Sol & stella in horizonte statuunt̃ præcisissimè, ille quidem ex parte oriētis, hæc uerò ex parte occidentis. Sed neuter horum modorum sensu dinoscitur. Tertius modus, quando statim post stellam occidentem sol oritur, illum sensus cōprehēdere potest. Quarta habitudo uocatur ortus meridianus quę fit dum Sol in meridiano, & stella in orientali horizontis parte fuerint. Cui duos modos dabimus. Vnū dum Sol in medio cœli super terram fuerit, & stella oritur, qui diurnus dicetur. Alium dum Sol in medio cœli sub terra fuerit, & stella in ortu qui nocturnus appellabitur. Primum sensus comprehendere non poterit, sed secundum. ¶ Quinta habitudo est mediatio cœli meridiana, quæ contingit dū stella cœlum mediat, Sole meridianum occupante. Cuius duo sunt modi diurni. Vnus dū Sol & stella simul sunt in meridiano supra terrā. Alius dum Sol est in meridiano supra terram, & stella in medio cœli sub terra. Et neuter horum sensu cognoscit̃. Duo quoq; modi nocturni. Vnus dū Sol est in meridiano sub terra, & stella in medio cœli supra terrā. Alius dum Sol idẽ est in medio cœli sub terra, & stella cū eo in meridiano sub terra. Primus horū duorum sensui patere potest nō secundus. ¶ Sexta habitudo dicit̃ occasus meridianus, dum, scilicet, Sol in meridiano est & stella occidit. Cuius duo sunt modi. Vnus diurnus, quando, scilicet, Sol est in medio cœli supra terrā, & stella occidit, q nō uidetur. Alius dū Sol est in medio cœli sub terra, & stella occidit, & hic modus sensui patefit. ¶ Septima habitudo uespertinus ortus nominat̃, dū, scilicet, Sol occidentalē partem horizōtis occupat, stella uerò orientalem. Hinc tres modos distinguimus. Vnus est quādo statim post Solē occidētē stella orit̃, & hic uideri potest. Alius quādo Sole occidente stella oritur, quæ nō uidet̃. Tertius quando post stellā ortā statim Sol occidit, sed neq; modus iste sensui intrat. ¶ Octaue habitudini mediationis cœli uespertinę nomē erit, quę accidit dum Solem in occidēte, & stellā in medio cœli supra terram aut subtus statuemus. Hęc habet tres modos. Quorū unus dum post Solem occidentem stella statim cœlum mediat, supra terram quidem aut sub terra. Alius dum simul Sol occidit & stella cœlum mediat. Tertius quādo post stellā cœlum mediātē Sol occidit. ¶ Nona habitudo erit quādo Sol & Stella in occidentali parte horizōtis cōtinentur, & dicitur occasus uespertinus. Quam in tres partiemur modos. Vnus accidit quādo stella sub radijs Solis existens, occidit post Solis occasum. Alius quādo Sol & stella

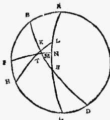
coniuncti

coniũcti simul occidunt. Tertius quãdo stella radijs solaribus implicita, ante quàm Sol occidit.

Stella fixa cuius ab arietis initio alteroq; polorum eclipticæ remotio noscitur, quantam ab æquinoctiali declinationem habeat elaborare.

Propositio. VI.

Pingam huius causa colurũ maximas Solis distinguentem declinationes, qui sit circulus A B G D, sub quo medietatem æquinoctialis circuli A E G, & mediam eclipticam B E D describam, & sit pũctus E caput Arietis aut Libræ, sitq; H polus eclipticæ, F uerò polus equinoctialis. Pone itaq; stella pro libito in puncto T, productis arcubus H T K L, & F T M N, quęrimus arcum T N. Quia autem à puncto A descẽdunt duo arcus A H & A N, à quorum terminis alij duo, H L & N F reflexi, se secant in pũcto T.



Erit per uiam cõiunctionis proportio sinus H A ad sinum arcus A F, composita ex duabus, proportione, scilicet, sinus arcus H L, ad sinum arcus L T, & proportione sinus arcus T N, ad sinũ arcus N F. Quinque autem horum nota sunt, quare & sextum cognitum ueniet. Est enim arcus A H, notus propter A F quadrantem, & F H æqualem maximè Solis declinationi. Sic arcus A F notus est, item arcus H L notus fiet. Cum enim arcus K L, erectus sit orthogonaliter super eclipticam, erit arcus E K uelut ascensio recta, & arcus K L, tanq; declinatio respondens fini arcus ecliptice, cuius estimatur hęc ascensio recta, scilicet, arcus E K. Statue ergo arcum E K, notum ex hypotesi uelut ascensionem rectã, & ex tabula arcum eclipticę sibi respondẽtem elice, cui declinationem suam inuenias, quę erit arcus K L. Est autem arcus H K, quarta circuli, totus igitur arcus H L cognitus erit. Similiter arcus L T, propter arcum T K, latitudinem ex hypotesi notam, & arcum L K prius cognitũ. Sed arcus N F, est quarta circuli, ergo &c.

Correlarium.

Proportio sinus H L ad sinum L T, est proportio sinus H A ad sinum T N.

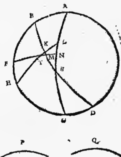
¶ Sit enim medius positus sinus totus inter sinum H & sinum T N, fiet proportio sinus H A ad sinum T, composita ex duabus, scilicet, proportione sinus H A ad sinum totum, & sinus totius ad sinum T N. Sed harum prima est ex duabus, scilicet, proportione sinus H L ad sinum L T, & proportione sinus T N ad sinum totum. Igitur proportio sinus H A ad sinum T N, est ex tribus, scilicet, sinus H L ad sinum T L, & sinus T N ad sinum totum, & sinus totius ad sinum T N. Sed ultimę duæ faciunt proportionẽ æqualitatis, igitur patet correlarium facilius sic. Quia ab arcu L H, descendunt duo perpẽdiculares super L G, scilicet, H G & T N, igitur proportio sinus L H, ad sinum H G, est sicut proportio sinus L T ad sinũ T N. Quod si aliter per scietiam triangulorũ sphæralium uelis concludere, sic agas: Triangulus K E L duos angulos K E L & E

K L no

KL notos habet. Primum quidem propter maximam Solis declinationem notam. Secũdum uerò quia rectus est. Arcus etiam KE notus est, quare arcus KL per scientiam triangulorum sphæralium notus erit cum arcu LE, & angulo KLE. Sic itaq; totus arcus TL notus erit. Sed trianguli TLN, duo anguli TLN & TNL noti sunt, ergo arcus TN, qui est declinatio stellæ cognitus ueniet, qui quęrebatur. ¶ Vtrum autẽ declinatio ipsa meridionalis sit an septẽtrionalis, hoc habetur iudicio. Si posueris punctum H, polum septentrionalem eclipticæ, & latitudinem stellę septentrionalem, erit declinatio septẽtrionalis. Si uerò stellę fuerit meridiana latitudo, minor tamẽ arcu KL, q scilicet, ex circulo latitudinis inter eclipticam & ęquinoctialem cadit, declinatio iterum septentrionalis erit. Si uerò æqualis ei, nulla erit stellę declinatio. Quod si latitudo maior arcu fuerit, erit declinatio stellæ meridiana. Hoc pacto te in singulis sitibus expedias.

Punctum eclipticæ cum quo stella cœlum mediat discernere. Propositio VII.

IN prehabita dispositione respice figuram, quę habet arcus AH, AN, HL & NF. Erit enim per uiam disiũctionis proportio NL ad LA, cõposita ex duabus, scilicet, proportione NT ad TF, & proportione HF ad HA, de sinibus tamen uolo intelligas, quare etiam proportio HF ad HA, componitur ex proportione FT ad TN, & proportione NL ad LA, quod sic constat. Nam FH ad HA, proportio est quę relinquitur subtractioni proportionis NT ad TF, à proportione NL ad LA. Ex TF igitur in NL fiat P, ex NT in LA fiat Q, erit FH ad HA sicut P ad Q. P autẽ est aggregata ex duabus, scilicet, TF ad NT, & NL ad LA, ut ex modo addẽdi proportionem sumitur, quare FH ad HA componitur ex duabus, scilicet, FT ad TN & NL ad LA. Sed quinq; horũ nota sunt, nam declinatio stellæ nota est cum eius complemento.

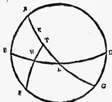


Sed arcus LA cognitus est, quoniã est complemẽtum arcus EL pridem noti, unde arcus NL notus prodibit, quo dempto ex arcu EL noto, relinquetur arcus EN notus. Punctus igitur N notam habebit distantiam ab eo puncto æquinoctialis, unde ascẽsiones rectas inchoare uoles. Quare per eã quæ in secũdo libro dicta sunt, punctus eclipticæ in istis respondens ascensionibus notus erit, cum eo autem stella ad meridianum motu primo perueniet, quod petebat. ¶ Quod si alio processu idem cupias, age queadmodum dicam. Ex præcedenti erat arcus declinationis TN, notus cum angulo TLN, sed & angulus TNL notus est, quia rectus, trianguli igitur TLN duos angulos cũ latere uno notos habentis latus LN, notum erit. Pridem autem cognitus erat

tus erat arcus E L, si igitur arcum L N ex arcu L E dempseris, residuabitur arcus N E notus, de quo ut prius te absoluas.

Punctum eclipticæ quod cum stella oritur inquirere. Propositio. VIII.

Sit meridianus circulus A B G D, sub quo medietas eclipticę A E G, cum medietate horizontis orientalis B E D, stella autem quæ iam oritur sit H, ducaturq; à polo equinoctialis meridionali F, quarta circuli per punctum H, quæ sit F H T, igitur pūctum T cum quo stella mediat cœlum, ex precedenti notum est. cum ipso tamen nō oritur stella in sphęra obliqua, licet in sphæra recta hoc fiat, sed oritur cum puncto ęquinoctialis E. Inuento igitur puncto E, quantum, scilicet, ab eo puncto distet, à quo ascēsiones rectę incipiunt, cognitus erit punctus eclipticæ ei ad hunc horizontem respondens, cum quo dico stellam oriri. Quia autem inter duos arcus A E & A F, alij duo se secant, qui sunt E B & F T, erit per uiam diuisionis proportio F B ad B A composita ex duabus, proportione, scilicet, F H ad H T, & ex proportione T E ad E A, de sinibus rectis intellige.

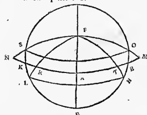


Quinque autem horum nota sunt, igitur sextum cognitum erit, arcus, scilicet, T E, & erit punctus E notus, cum puncto eclipticę, qui cum eo & stella H oritur. Idem per scientiam triangulorum triangulus E H T latus, H T notum habet. Est enim declinatio stellæ ex superioribus nota. Sed angulus E T H rectus est, & angulus H E T notus, propter inclinationem æquinoctialis, quę nota supponitur, & est arcus A B, quare arcus T E cognitus ueniet, & reliqua ut ante. Ex hac deniq; propositione arcum diurnū stellę cognosces. Si enim arcum T E A, quadrāte dempseris pro stellis declinationem habentibus meridionalem, aut eū quadranti adieceris pro stellis septentrionalibus, prodibit arcus semidiurnus cognitus. Quo duplicato proueniet arcus diurnus. Quem si ex toto mi nues circulo, arcum nocturnum uidebis relictum.

Stella fixa cum quo puncto eclipticæ accidat inuestigare. Propositio. IX.

In figura præcedenti statue arcum T K, æqualem arcui T E, ad partem diuersam ab arcu T E procedendo. Erit enim punctus K ęquinoctialis, cum quo occidit stella notus. Punctus igit æquinoctialis ei diametraliter oppositus, qui oritur stella occidente, cognitus ueniet, & ideò punctus eclipticæ Oriens stella Occidente, scitus erit, cui quidem per diametrum oppositus pūctus in ecliptica notus erit, qui quęrebatur, ¶ Vt fidem faciamus huic operi, sit horizon obliquus S L B H, supra quem medietas æquinoctialis K A E, & duę portiones parallelorum L H S O, quas describunt duæ stellæ supra horizontem. Quarum una meridionalis sit, alia uerò septentrionalis. Productisq;

ductisq; à polo mundi F supra horizontem eleuato arcubus F O M, F T H, F R L & F S N. Stella itaque meridionalis oritur in puncto horizontis H, cum puncto æquinoctialis E & mediat cœlum cum puncto æquinoctialis T, sed occidit in puncto horizōtis L, cum puncto equinoctialis K, cœlum autem mediat cum puncto R, qui idem est cum puncto T.

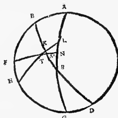


Itaque E quod est ortus, sequitur pūctum T mediationis cœli, punctum autem K, quod est occasus, præcedit idem punctum mediationis cœli, & duo arcus T E & K R æquales sunt, quoniam proportio sinus arcus anguli T E H ad sinum arcus T H, est sicut proportio sinus arcus anguli R K L, ad sinum arcus R L. Est enim angulus T E H, æqualis angulo R K L, & arcus T H, æqualis arcui R L. Sed hæc proportio est sicut sinus totius ad utriusque arcuum H E & K L sinum. Est enim utercp angulorum E T H, & L R K rectus, quare arcus H E est æqualis arcui K L. Item sinus complementi arcus T H ad sinum totum, sicut proportio sinus complementi arcus H E, ad sinum complementi arcus T E. Similiter sinus complementi arcus L R, ad sinum totum, sicut sinus complementi arcus K L, ad sinum complementi arcus K R. Cum autem omnia relatiua sint æqualia, erit sinus complementi arcus T E, æqualis sinui complementi arcus K R, & ideo arcus T E æqualis arcui K R. Hoc simili uia ostendes pro stella septentrionali. Verum punctus æquinoctialis qui cum stella oritur, præcedit punctū mediationis cœli. Punctus autem qui cum ea occidit, sequitur punctū mediationis cœli, cuius contrarium in stella meridiana accidebat.

Data declinatione stellæ, & gradu cum quo cœlum mediat, latitudinem eius & uerum locum in ecliptica distinguere.

Propositio X.

Repetatur figura septimæ huius, in qua dati sunt arcus E M & T N, propositum est inuenire arcus T K & E K. Ex arcu E M, secundum scientiam declinationum, notus erit N M, hinc M F & M T dati.



Sed proportio sinus M F ad sinum F B, est sicut proportio sinus T M ad sinum T K, igitur latitudo stellæ nota. Item

proportio H F ad F B, cõponitur ex duabus, scilicet, H T ad T K, & K M ad M B, quorum quinque nota iam fuerunt, igitur K M notũ fiet, quare E K notus, qui quærebatur.

In apparitionibus stellarum fixarum & occultationibus postremò cogitare. Propositio XI.

Stellis fixis quandam Sol adducit passionem, ut quę nunc uisui latent, uicinitate Solis id efficiente, postea Sole, quantum oportet, ab eis remoto appareãt. Quædam uerò tametsi uisu post Solis occasum comprehendantur, mox tamẽ ad eas appropinquãte Sole disparere incipiunt. Inuenta est igitur occasio illarum passionum uicinitas, scilicet, Solis ad stellas. Verũ quo in tempore quanta Solis distantia accidat, scitu admodum difficile fuit. Si enim in ecliptica acceperimus duas stellas inęqualis magnitudinis, minor erit arcus eclipticæ, qui inter stellam maiorẽ earum primo apparẽtem & Solem ipsum est, quàm arcus eclipticę, qui inter Solem & stellam minorem est in principio apparitionis suæ. Radij nanque stellę maioris, quia fortiores & multipliciores sunt, uicinis obtunduntur. Sola igitur distãtia Solis, à stella in ecliptica principiũ apparitionis iudicare non poterit.

¶ Amplius non quęlibet duę stellę æquales à Sole habentes distantias apparebunt. Ponamus enim medietatem horizontis orientalem B E D, & mediętatem eclipticę orientalem A E G. Sitq; polus horizontis punctus F, à quo ducatur arcus F T H, per centrum Solis in principio apparitionis stellæ, quem punctum E designat. Erigamusq; arcum K L, orthogonaliter ad eclipticã. Stella igitur in E apparebit, dum à Sole per arcum eclipticæ E H distat. Stella uerò in L latitudinem septentrionalem K L habẽs, æqualis stellæ in E per arcum eclipticę K H in primo apparitionis suæ à Sole distabit. Constat autem arcum K H minorem esse arcu E H.

¶ Preterea stellis equalibus, siue in ecliptica fuerint, siue extra eam, latitudines equales eiusdemq; partis habentibus, non erit iudicium idem primę apparitionis. ¶ Cum enim ex secundo libro manifestũ sit, eclipticę ad horizontem uariari inclinationes, sit angulus huiusmodi inclinationis D E G, maior angulo inclinationis M O N, & sit E stella in ecliptica primum apparens H locus Solis. Sit quoq; O stella in ecliptica æqualis stellæ E. Si itaque posuerimus Solem sub horizonte in K, ducto arcu X L K, ut arcus O K distantia, scilicet, stellæ à Sole equalis sit arcui E H, erit arcus L K minor arcu T H. Est enim proportio sinus arcus K L ad sinum arcus anguli H E T minoris, quoniã utraq; earum est, ut proportio sinus arcus E H ad sinum totum, propter arcus E H, & O K æquales, item angulos T & L rectos, quamobrem in secunda figuratione Sol erit uicinior superficiei hori-

horizōtis, quā in prima, & ideò lumē eius supra horizontem fortius & mul tiplicius obtunditur, ergo lumen stellæ in O, positę magis quàm stellæ in E. Sed Stella in E primum apparet, ergo stella in O, æqualis ei non apparebit. Necesse est igitur, si stellam in O apparentem uolumus, quod Sol distantius ab eo remoueatur, quod fiet dum Solem in puncto Q imaginabimur, & arcum P Q, ęqualem arcui H T statuemus. Consideranti igitur Ptolemæo subtiliter hæc omnia, uisum est operepretium, ut stellis unius magnitudinis unum statueret medium, quo sciretur apparitionis aut occultationis initium ad omnem horizontem, ad omnemq́ zodiaci locum, siue latitudinem stella habuerit, siue non.

Hoc medio inuenit arcū circuli magni per polos horizontis & Solem transeuntis, arcum inquam soli & horizonti incidentem in principio apparitionis aut occultationis stellæ, quem quidem uocabimus arcū uisionis. Sed & arcus ille uarietatem habet, propter diuersa climata. In climatibus enim septētrionalibus, quia grossior existit aër, arcus ille maior erit quàm in climatibus meridiei propinquātibus. Ea quoque ratione in uno climate diuersitas quanq́ modica est, uarietate aëris accidere uidebitur.

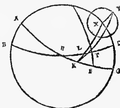
Arcum uisionis consideratione & numero certis elicere. Propositio XII.

Ex magnitudines stellarum huiusmodi arcum sexcupli differētia inuentum exigunt. Elige ergo stellas, quæ oriūtur Sole apud principiū Cancri existente, quod tunc aër bonam puritatem habeat, eas tamen quę prope eclipticam sunt stellas accepisse non erit inutile. Considerata itaq; locum in ecliptica stellę primum apparentis, cum sua latitudine, si quam habeat. Locū quoq; Solis numeratiōe certa cognosce, ut scias quanto eclipticæ arcu stella distet à Sole. Quo habito ad figurā oculos conuerte. In qua circulus meridianus est A B G D, sub quo medietas horizontis B E D, medietasq́ eclipticæ A E G, & stella primum apparens sine latitudine in E, Sole sub horizonte posito in F, producto arcu circuli magni à polo horizontis per centrum Solis, qui sit H T F, quęrimus arcum F T.

 Quia

Quia autem à finibus duorum arcuum BH & HF, in puncto H communicantium duo arcus B T & F A, reflexi se secant in puncto E, erit proportio F T ad T H, composita ex proportione F E ad A E, & proportiõe A B ad B H, desinibus accipe undecimam via permutationis. Proportio A B ad B H, componetur ex proportione A E ad E F, & proportione F T ad T H. Sed arcus A B notus est propter latitudinem regionis notam, & declinationem medij cœli, arcus B H est quarta circuli arcus A E, propter gradum medij cœli & locum stellæ cognitos. Arcus uerò E F, est distantia stellę à Sole nota, & arcus H T quadrans, quare cum omnia preter arcum F T nota sint, erit & ipse scitus. ¶ Quod si breuiori syllogismo uoles, scias proportionem sinus arcus anguli T E F, ex secundo libro noti ad sinum arcus F T, quęsiti esse ut proportionē sinus totius ad sinum arcus E F noti, unde cognitus erit arcus F T, qui quærebatur. ipse uerò omnibus stellis equalibus stellæ in E posite, siue ad appariti onem, siue ad occultationem seruiet.

¶ Si uerò stella primum apparens latitudinem habuerit, & quęsieris arcum uisionis, hoc pacto te expedies. Maneat prior dispositio, hoc tamen notato, quod stella sit in L puncto horizontis, habens latitudinem septentrionalem K L, Sitq; polus mūdi arcticus X, & polus ecliptice Y, productis arcubus circulorum magnorum K L X L X & X Y. Si itaque stella fuerit in principio Cancri uel Capricorni, erunt duo arcus K L & L X sibi directè coniuncti, & erit L X notus ex precedentibus, quia complementum declinationis stellę. Est & arcus D X, æqualis latitudini regionis scitus. Angulus uerò D est rectus, quare per scientiam triangulorum sphæralium angulus D L X notus erit, & ei contrapositus K L E. Est autem angulus E K L rectus, & arcus K L scitus. Cū igitur triangulus K E L, duos angulos habeat notos, & latus unum cognitū, reliqua latera cum reliquo angulo patebunt. Sed locus stellę in ecliptica notus est cum loco solis, ergo arcus K F notus. Trianguli itaq; E T F, angulus T E F scitus est, & E T F rectus, latus etiam E F notum, quare ex scientia triangulorum sphæraliū arcus T F, qui quærebatur notus prodibit.

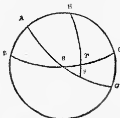


Quod si stella non fuerit in principio Cancri aut Capricorni, triangulum L X Y aduerte, cuius duo latera L X & X Y nota sunt. L X quidem complementum est declinationis stellę X Y æqualis, maximè Solis declinationi. Sed angulum L Y X notum reddit, distantia uerò loci stellę à principio Cancri uel Capricorni, per scientiam igitur sphæralium triangulorū angulus L X Y notus erit. Sed & angulus D L X, processu priori notus fuit, relinquetur igitur arcus D L Y cognitus, & ei contrapositus K L E. Cætera ut ante in stellis meridianam latitudinem habentibus, mutata duntaxat figuratione, syllogismo triangulorum sphæralium facili ter expedies.

Cogni-

Cognito stellæ loco latitudine carentis, quantum arcum eclipticæ Soli & stellæ ipsi iam primo apparenti intercidere oporteat, patefacere. Pro positio III.

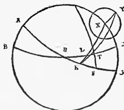
Repetita priori figura, in qua duo arcus H B & H F, à puncto H descendunt, & inter quos duo alij B T & F A secant, erit proportio F T ad T H, composita ex duabus proportionibus, una, scilicet, F E ad E A, alia B A ad B H, de sinibus intellige. Et uia permutationis proportio H T ad F T, composita ex proportione H B ad A B, & proportione A E ad E F. Sunt autem omnia preter sextum nota, H T enim quadrãs est, T F arcus uisionis ex precedenti notus, H B quarta circuli, A B altitudo meridiana gradus medij cœli.



Et arcus A E notus est, propter ascendens notum. Est enim locus stellæ orientis cognitus, erit itaq; arcus E F cognitus, distantia, scilicet, Solis à stella in principio apparitionis. ¶ Faciliori cum sylogismo inuenies idem, si scientiam triangulorum sphæralium consulas. In triangulo enim T E F, angulus T E F notus ex secundo libro, & arcus uisionis T F cognitus. Angulus enim E T F rectus, quare arcus sibi oppositus inuentus erit.

Quod si stella latitudinem habet, idem concludere. Propositio XIIII.

Precedentem aspice figuram, ubi stella in puncto L sita est, erit autẽ arcus L X directè coniunctus arcui K L, dum stella in principio Cancri uel Capricorni fuerit, & erit ipse arcus L X cognitus, quoniam est complemẽtum declinationis stellæ ex predictis notæ. Arcus quoq; D X notus est, quia eleuatio poli arctici, sed angulus L D X rectus, ergo per scientiam triangulorum sphæraliũ angulus D L X scitus erit, & ei contrapositus K L E. Sed angulus K est rectus, & arcus K L latitudinis scitus, quare arcus E K dabitur notus, eritq; angulus K E L notus.



Triangulus itaq; T E F, duos angulos T E F & E T F, rectum habet notos, cum latere T F, arcu, scilicet, uisionis cognito, ergo latus eius E F, scitum ueniet, cui si arcum E K notum dempseris, relinquetur arcus K F cognitus, qui est distantia

est distantia Solis à stella iam primum apparente. ¶ Quod si stella non fuerit in principio Cancri uel Capricorni sic procede. Triangulus L X Y, duo latera L X & X Y nota habet, L X quidem complementum declinationis stellæ, & X Y æquatur maximè Solis declinationi. Item angulus eius L X Y cognitus erit. Distātia enim ueri loci stellæ à principio Cancri uel Capricorni nota supponitur, quare per scientiam triangulorum sphæralium angulus X L Y scietur. Angulum autem D L X quem admodum prius inuenies, à quo si dem pseris in hac figuratione angulum X L Y, manebit angulus D L Y notus, & ei contrapositus K L E. Deinde ut superius procede.

Quantus arcus eclipticæ Solem à stella in principio occultationis remoueat dinumerare.

Propositio XV.

PRincipium occultationis apud occidentalem horizontis partem, sicut initium apparitionis in Oriente contingit. Arcus quoque uisionis qui apparitiōi seruit, & occultationi utilis erit. Nihil ergo apparitionis opus habuit, quod occultationi non seruiet, hoc uno dempto, quod pro angulo quem horizon cum ecliptica continent orientali, in occultationibus accipias angulum occidentalem horizōte & ecliptica comprehensum.

Libri octaui Epitomatis finis.

CLAVD.

 CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, SPHAERA rum cœlestium ordines: Planetarum motuum diuersitates, eorumq́ue medios motus, Theoricam quoque totam Mercurij specu lando, disquirit, *Liber* IX.

Sphæræ cœlestes quo ordine habendæ sint ostendere.
Propositio I.



Maiores nostri uarias de hoc habuere sententias. Hoc in uno tamen conueniebant omnes, q̃d sphæra stellarum fixarũ cæteris omnibus Planetarum orbibus sublimior esset. Sub qua sphæram Saturni, inde spheram Iouis, & sub hac spheram Martis concorditer ordinabant. Lunę item infimum deputabant locum, & quidem sapienter, si ue quod solaris eclipsis perhibeať occasio, siue quod diuersitatem aspectus inter omnia astra cognitu manifestiorem habeat. De reliquis autem tribus controuersia fuit. Vetustissimi enim sub Marte Solem, sub quo Venerem, & supra Lunam Mercurium ordinabant. Posteri uerò, qui coniunctionibus Solis cum Venere & Mercurio oculos adijcere crebriores, dum Solis eclipsim Veneris & Mercurij uenisse occasionibus nunq̃ sentirent, eos supra Solem locandos censebant. Alpetragnis autem, qui motuum diuersitates, atq; eorum apparentes uelocitates incurtatione quadam accidere putabat, sub Marte Venerem, sub qua Solem, deinde Mercurium statuebat. Minus enim incurrat Venus à motu primo quàm Sol, ex parte quidem epicycli. Mercurius autem plus quàm Sol. Harum aũt opinionum, ea quam antiqui sectabantur, modernis accepta est. Nec mirum si à Venere & Mercurio Soli, sub quo sunt coniuncti Sol ipse non eclipsetur. Potest nanq; Soli alter eorum coniungi secundum zodiaci lõgitudinem, sic tamen quod linea recta Solis & oculi centra continuans, per centrum Planetę non transeat, uelut in coniunctionibus luminarium sæpe accidit, quare tunc radios Solis ad oculum uenire non prohibebunt. ¶ Præterea cum eorum corpora Solis comparatione admodum parua uideantur, ita quod antiqui Veneris diametrum uisualem referẽte Albategni Solis sub decuplam ponebant. Et ob hoc superficiem eius uisibus nostris obiectam, quæ ut plana est apud sensum, subcentuplam ad superficiem Solis esse oportet. Si posuerimus tria centra Solis Veneris & oculi in una recta linea, in sensibile erit, quod Venus ex superficie Solis uisui subtrahet. ¶ Amplius maxima Lunæ à cẽtro mundi distantia semidiametrum terræ 64. ferè uicibus cõtinet. Minima uerò Solis à centro mundi distantia, eandem ferè semidiametrum 1070. uicibus aut amplius habet. Fiet igitur ut distantia inter duo luminaria sibi quã uicinissime approximata, semidiametrũ terræ 1006. ferè ui-

cibus contineat. Hoc autem spaciũ natura non sinit uacuum, necessario igitur quoddam cœleste corpus ipsum occupabit. Sed id corpus de integritate erit orbiũ Solis & Lunę, frustra enim tanta moles in cœlo permitteret. Quamobrem spaciũ illud Veneris & Mercurij duobus orbibus commoditate naturali uendicabitur. Vter autem horũ supra alterum situetur, nulla certitudine deprehẽdi potest. Mercurius enim in plerisqꝫ climatibus rarissime apparet. Et si apparet, id fit quando est circa longitudines medias epicycli, tunc autem licet habeat diuersitatem aspectus, ea tamen multo minor est quàm ipsa, quàm haberet si esset in opposito augis epicycli. Quare huiusmodi diuersitas aspectus, ad unguem non potest elici, cum nec instrumẽtis huic rei necessarijs, neque in motibus Mercurij numerandis, omnem præcisionem habere possimus. Idem de Venere estimandum erit.

Diuersitates motuum quæ uia cognitæ sint exprimere. Propositio II.

PRincipio in his quinque stellis manifeste apparuit motus secundum successionem signorum ab Occidente, scilicet, ad Orientem, per relationem ad stellas fixas. Deinde notabant primi philosophi aliquanto tempore ad sensum loca sua non mutare, & post contra successionem signorum moueri. Intelligebãt etiam, quod huius motus diuersitas ad Solem haberet colligantiam. Nam post coniunctionem alicuius trium superiorum, cum Sole uiderũt eos moueri motu admodum ueloci, & pedentim minui uelocitatem hanc, donec apparerent stationarij, & postea retrogradi. Dumque totũ tempus retrogradationis dimidiarent, inuenerunt in huius temporis medio Solem ipsis oppositũ. Et quia crebris obseruationibus idẽ sub una habitudine redire uidebant, iam certum concluſere, quod in omni coniunctione media Solis cum aliquo horum trium rediret diuersitas huius motus, similiter in omnibus æqualibus eorum à Sole distãtijs. Postea uero considerabant eos dũ haberent æquales à medio loco Solis distantias, à cõiunctione eorum cum Sole. Inuenerunt qꝫ motus eorum in his temporibus fere æqualibus non æquales. Idem etiam fecerunt per distantias locorum, in quibus stellę post coniunctionẽ uidebantur stationariæ, eas namque distantias inæquales comperiebant. Id uero nequaquam accidere potuit, nisi aut motus orbium super centris suis fuissent irregulares, quod natura quidem horret. Aut centra orbium eorum à centro mundi essent diuersa. Et quia duplices inuenerunt diuersitates, duplices orbes, quibus eas accidere uerisimiliter esset, ponere cogebantur. Ei autem diuersitati quæ in coniunctione eorum cum Sole reuertitur, dederunt orbem reuolutionis. Nam tempus quod est à motu Planetę ueloci ad motum medio crem, uidebatur maius tempore quod est à motu mediocri ad motum tardiorem, quod maxime orbis reuolutionis competit, minime uero eccentrico. Item ad motus latitudinum saluandos, de quibus inferius, hic orbis est accommodatior. Sed diuersitati secundæ, centricum attribuerunt. Inuenerunt enim tempus, quod est à motu tardiori ex hac diuersitate ueniente ad motum mediocrem, maius tempore quod est à motu mediocri ad motum uelociorem.

¶Preterea duo loca, in quibus motus

uelocissimus & motus tardissimus hac quidem diuersitate accidunt, moueri ad motum stellarum fixarum comperiuntur, quod non nisi ecentrico orbi accidere potest. In Venere autem & Mercurio epicyclos itidem, quibus modis retrogradis esset occasio posuerunt. Dum uerò aggregatum ex duabus lõgitudinibus à medio loco Solis uespertina, scilicet, & matutina considerabant. In uno loco zodiaci inuenerũt ipsum diuersum in quãtitate ab aggregato huiusmodi quod in alio loco accidebat. Oportuit ergo epicyclum in uno loco terræ uiciniorem esse, quàm in altero. Ideoq; orbem, cui epicyclus infigitur, necessariò ecentricum posuerunt.

Medios motus harum stellarum quibus temporibus mensurari incertum sit enumerare. Propositio III.

Quia animum inducimus scire loca harum stellarum uera ad omne tẽpus, & motus earum ueri ex supradictis in sua uelocitate irregulares sunt. Cogitandum fuit de medio quo extraherentur huiusmodi uera loca, scilicet, de tempore noto cui motus medius respõdeat notus. Illud aũt non potuit fieri per stationes stellarũ, uelut antiquorũ quidã fecere, scilicet, ut arcum à stella pertransitum in tempore quod est inter duas stationes, dicere mus esse medium motum huic tẽpori respondentem. Nam neq; tempus illud satis precisè comprehendi potest, cum stella tempore notabili in uno pene loco manere uideat, neq; arcus huiusmodi inter duas stationes primas æquales sunt propter ecentricitates. Per ortus etiam earum non erit uia. Stellæ enim primo apparentes, subito dispa rent, ita quod loca earum comprehendi nequeant. Atq; aër ipse, ut nunc citius, nunc tardius appareãt, occasio est. ¶ Præterea per cõsiderationes ad stellas fixas nihil efficietur. Licet enim in tempore noto Planetarum aliquis ad stellam fixam rediẽs, arcum descripserit notum, tamen quia motus eius circa centrum mundi irregularis est, accidet fortè quod hũc arcum, aut ei æqualem describet aliàs in tempore maiori aut minori. Non igitur comprehensus erit arcus medij motus. Illud deniq; nõ nihil erroris ingerit, quod stellæ apud horizontem, & apud cœli medium nõ æqualiter inter se distare uidentur.

Nunc quã uia incedendum sit eligere. Propositio IIII.

Obseruandũ est, ut eorum aliquis à medio loco Solis certam habeat distantiã, & sit in parte zodiaci nota secundum lõgitudinem. Deinde uerò expectandum, donec Planeta reuertetur ad eundẽ locum, & cum hoc eam quã prius à medio loco Solis distãtiã habeat, hac conditione stante, certũ est, redisse priores diuersitates, in epicyclo quidẽ propter eandem à loco Solis medio distantiam. Et in ecẽtrico quia ad locum in quo prius erat centrum epicycli reuersum est. Sed notum erit tempus inter duas considerationes, & notus erit numerus reuolutionum in longitudine & diuersitate. Nam in tribus superioribus, numerus reuolutionum integrarum in diuersitate ad certum tempus, æquatur numero reuolutionum Solis in eodem tempore, ut facilè ex superioribus dictis elicies. In Venere autẽ & Mercurio numerus reuolutionum lõgitudinis, æquatur numero reuolutionum Solis, hi enim tres motus medios

medios equales habent, quoniam à Sole Venus & Mercurius certos limites nunquam excedunt. Ceterum numerus reuolutionis Veneris & Mercurij in diuersitate facile habebitur, si tempus unius reuolutiōis huiusmodi prope uerum prius considerabimus. Reditiones autem has uelut ex Abrachi dicit Ptolemeus & recitat hoc ordine. Saturnus habet 57. reuolutiones diuersitatis in 59. annis solaribus, die uno, medietate & quarta diei ferè. Annum uerò uocat tēpus more suo, quo Sol ad punctum equinoctij seu solstitij reuertitur. In tempore autem dicto, Saturnus habet reuolutiones longitudinis duas, & ultra has grad. 1. & 2. tertias, & meditatem decimæ unius gradus. Iupiter habet 65. reditiones diuersitatis in 71. annis solaribus, demptis 4. diebus, mediet ate & tertia unius gradus. Mars habet reuolutiones diuersitatis 37. in 79. annis solaribus, & tribus diebus & sexta diei, & 10. parte diei ferè. Et reuolutiones lōgitudinis 42, & gradus tres & sextam unius. In his tribus, numerus reuolutionum in longitudine cum numero reuolutionum in diuersitate simul iuncti, æquales sunt numero reuolutionum Solis. Venus habet quinq; reuolutiones diuersitatis in 8. annis solaribus, dēptis duobus diebus, & quarta diei, & parte uicesima diei ferè. Reuolutiones uerò longitudinis tot quod Sol, scilicet, 8. demptis duobus gradibus & quarta unius. Mercurius habet 145. reuolutiones diuersitatis in 46. annis solaribus, & die uno, & tricesima parte diei ferè. Et reuolutiones longitudinis 46. quot Sol, & partem unam.

Medios motus quinque stellarum erratium ad singulas temporum dimensiones elicere.
Propositio V.

Numerum annorum solariū, quibus suæ respondeant reuolutiones diuersitatis in dies conuerte, quibus adde dies qui ultra integros annos superfluunt cum fractionibus, si addendi sunt, aut minue, si minuendi. Numerum etiā reuolutionum huius temporis in 360. partes multiplica, & productum diuide per numerum dierum iam habitum cum fractionibus suis, & exibit motus diuersitatis medius uni diei naturali correspondens. Huius ad medium motū Solis in die, differētia in tribus superioribus est motus medius in longitudine uni diei correspōdens. Inuenit itaque Ptolemæus quātitates mediorum motuum in his quinque Planetis, prout in hac tabella uides, ex qua facile est ad singula tempora medius motus tabulare.

Medij motus

Medij motus Longitudinis in die.

	Gr.	m̄	2	3	4	5	6
Medius motus Saturni	0	2	0	33	31	28	51
Medius motus Iouis	0	4	59	14	26	46	31
Medius motus Martis	0	31	26	36	53	51	33
Medius motus Veneris	0	59	8	17	13	12	31
Medius motus Mercurij	0	59	8	17	13	12	31

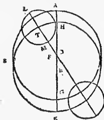
Medij motus Diuersitatis in die.

	Gr.	m̄	2	3	4	5	6
Medius motus Saturni	0	57	7	43	41	43	40
Medius motus Iouis	0	54	9	2	46	26	
Medius motus Martis	0	27	41	40	19	20	58
Medius motus Veneris	0	36	59	25	53	11	28
Medius motus Mercurij	3	6	24	6	59	35	50

Trium ſuperiorum & Veneris diuerſis motibus occaſiones commodas adaptare.

Propoſitio VI.

TRibus quidem ſuperioribus & Veneri quantum ad motus longitudinis una ſeruiet habitudo, quam in figura ſic accipe. Sit circulus ecentricus A B G ſuper centro D, cuius diameter per centrum orbis ſignorum trãſiens ſit A D G, in qua centrum orbis ſignorum ſit E punctus. Erit itaq; punctus A, longitudo eius longior, & punctus G longitudo propior, ſectaq; linea D E in puncto F, ſuper eo ſecundum quantitatem

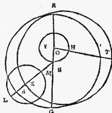


A D, deſcribo circulũ H T K equalẽ circulo A D G, & ſuper centro T orbis reuolutionis circulũ deſcribo, qui ſit circulus L M, protracta linea L T M D. Imaginemur autem ſuperficies horum circulorũ omnium in ſuperficie orbis ſignorum eſſe. propter facilitatetem ſequentiũ. Primũ itaq; eſtimãdum eſt, q̃d linea E A, per lõgitudinẽ lõgiorem & propiorem ecentrici trãſiens moueaẽ ad motum orbis ſtellarum fixarũ, deferendo ſecum duo puncta F & L. Lẽ inde quod ſupficies orbis ecẽtrici H T K, qui deferi orbem reuolutionũ L M, moueatur ſemper ſecũdum ſucceſſionẽ ſignorum ſuper centro ſuo F, nõ tamen regulariter ſuper eodẽ, ſed ſuper puncto D. Poſt quod epicyclus ſuper centro ſuo moueaẽ, deferet do corpus Planetæ, in ſuperiori quidem medietate ad ſucceſſionem ſignorum, in inferiori autem econtra. Huius tamen motus regularitas ad punctum in ſummitate epicycli reſpectũ habeat. Qui quidem punctus in linea, per punctum D & centrum epicycli tranſeunte exiſtit. Hoc itaque pacto ei que per ſenſum comperta eſt, diuerſitati ſimilis uidebitur euenire.

Ad habi

Ad habitudines diuersorum motuum Mercurij con- gruê speculari. Propositio VII.

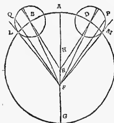
DEscribam primo circulum A B G super cuius centro D, motus Mercurij in longitudine regularis statuitur. Transeatque linea recta per centrum D, & orbis signorum & centrum E, quæ sit A D E G, eritque A longitudo longior huius ecentrici, cuius nomen est equantis, G uerò propior. Deinde ex D A accipio D F æqualem D E, super centro F, secundum quantitatem F D fiat circulus paruus, qui sit D H. Aestimādum itaque erit, quod centrum circuli ecentrici deferentis epicyclum, moueatur contra successionem signorum descri bendo circunferentiā huius parui circuli. ¶ Sit nunc igitur centrum ecentrici deferentis in H puncto, super quo fiat circulus T K, ecentricus deferens æqualis circulo A G, ecentrico equanti. Ducatque linea F H T, angulo A F T, fiat æqualis A D K super K, describā epicyclum L M. Iam iterum, ut in cæteris, putemus lineam E A, moueri admotum stellarum fixarum, deferendo secū duo puncta D & F, punctaque A & G, scilicet, longitudinem longiorem & propiorem equantis. Punctum uerò H centrum deferentis epicyclum unà cū linea F H T, imaginemur moueri contra signorum successionem regulariter super centro F, in anno Solari unā faciendo reuolutionem. Similiter ecētricum T K, estimemus moueri super centro suo H, deferendo centrum epicycli K, unà cum linea D K L ad successionem signorum, in anno itidem solari reditionem unam faciendo. Fietque motus centri epicycli regularis super centro D. Ideoque circulo A G, cuius D est centrum, nomē æquantis inditum est. Hinc manifestum erit, quod linea D K L, habens in se centrum epicycli, bis in anno solari obuiet lineæ F H T, habenti in se centrum ecentrici deferentis, una quidem uice super linea D A, alia super D G, quod semper dum centrum epicycli fit in auge ecentrici, centrum deferentis in auge parui circuli D H consistet.



¶ Epicyclum denique putemus circa centrum K moueri, deferendo corpus Mercurij, in superiori quidem medietate ad successionem signorum, contrà uerò in inferiori. Motus tamen Planetæ in epicyclo regularitatē sumat à puncto in summitate epicycli signato, quem indicat linea à centro equantis per centrum epicycli ueniens. Hec est ergo speculatio motuū in his quinque erraticis, quæ quamobrem huiusmodi posita sit, inferiori loco pedetentim aperietur.

Centro epicycli æqualiter ab alterutra longitudinum ecentrici remoto, angulos diuersitatis qui propter ecentricum accidunt, eosque maximos quibus in centro mundi existentibus semidiameter subtenditur epicycli æquales esse, unde apertū erit longitudines Veneris maximas à loco solis medio & cōtrarias æquales esse. Propositio VIII.

Pingo propter hoc circulum eccentricum delatorem epicycli A B G D super centro E, cuius diameter per centrum mundi F transiens sit A E F G, in qua quidem diametro resecetur E H, æqualis E F, ut H sit punctus ad quem motus regularitas attenditur, A lõgitudo longior, G propior, sumptis angulis A H B & A H D, æqualibus super centris B & D, statuo duos circulos æquales, epicyclum in duobus sitibus repræsentantes, & produco à centro mundi duas lineas F B F D, item duas F L F M epicyclum contingentes, item semidiametros epicycli B L & D M, sit Venus in punctis L & M. Quibus sic dispositis, dico angulum H B F, æquari angulo H D F, itemque angulum B F L angulo D F M.



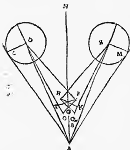
Quia enim angulus A H B, æqualis positus est angulo A H D, erit linea H B æqualis H D. Facta autem H F communi, per quartam primi Euclidis fiet F B æqualis F D, & angulus H B F æqualis angulo H D F, qui sunt anguli diversitatis propter eccentricum accidentes. Deinceps quoniam anguli L & M sunt recti, & linea B F æqualis D F, linea quoque B L æqualis D M, fiet igitur ex penultima primi L F æqualis F M. Inde per octavã primi angulus B F L, æqualis angulo D F M, qui sunt maximi ad hunc situm epicycli, & quilibet semidiametro epicycli subtenditur, quę fuere demonstranda. Pro correlario autem sint F Q & F P, æquidistantes duabus H B & H D, ipsæ profecto per mediũ locum Solis & Veneris transibunt. Fient autem duo anguli B F Q & D F P, inter se æquales, propter eorum coalternos æquales, quibus demptis ab angulis B F L & D F M æqualibus, relinquant Q F L, æqualem P F M. Sed ipsi sunt duæ longitudines Veneris maximę à medio loco Solis, & cõtrariæ ad hunc situm epicycli in ecẽtrico, & Planetæ in epicyclo. Maxime quidem propter F L & F M contingentes epicyclum, contrariæ uerò quod una earum uespertina sit, alia matutina, quare patet propositio.

In Mercurio quoque idem indubitanter accidere. Propositio IX.

In linea recta A N punctus, A sit centrum orbis signorum, B centrũ motus regularis, G uerò punctus tantum à puncto B distans, quantum B ab A. Sit centrum parui circuli, cuius circumferentiam centrum ecentrici deferentis epicyclum describit, ponamque epicyclum in duobus sitibus super centris D & E, sic quod productis lineis D B & E B, fiant G B D & G B E æquales. Ob hoc enim epicyclus æquales à longitudine longiori habebit distantias. Deinde à cẽtro mũdi quod est A duco duas lineas, quarum una sit A L, alia A M, contingentes epicyclum in L & M, in quibus cõtactibus ad imaginem putemus stellam esse. Ab A quoque du-

 ctę sint

cte ſint A E & A D, & duę ſemidiametri epicycli ſint D L E M. Iam dico duos angulos A D B & A E B, itemq́ꝫ duos D A L & E A M inter ſe æquales. Super puncto enim G, ſtatuo angulum N G F, ęqualem angulo G B D, poſita G F æquali G H, ſimiliter angulum N G H æqualē angulo G B E, poſita G H æquali G B, ductisq́ꝫ lineis F D & H E, planū eſt ex ſupràdictis propter æqualitatem motuum centri epicycli quidem ſuper B, & centri ecentrici ſuper G, in partes cōtrarias duo puncta F & H, uices habere cētri deferentis epicyclum ad hos duos ſitus epicycli. Itē F G continuata occurrat B D in O, ſimiliter H G cōtinuata, occurrat B E in Q.

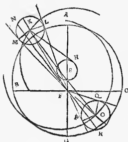


Denique à puncto F deſcendat F T perpēdicularis ſuper B D, & ſimiliter ab H deſcendat H K perpēdicularis ſup B E. Quia itaque duo anguli O G B & G B O, ſunt æquales duobus G B Q & Q G B, lateri G B communi, erit angulus B O G ęqualis B Q G, & B æqualis B Q, ſimiliter G O ęqualis G Q. Et cum G F & G H, ſint ſemidiametri circuli parui, tota F O æqualis erit toti H Q. Sed angulus F O T æqualis eſt angulo H Q K, & F O B ſit æqualis H Q B, & anguli T & K ſint recti, quare T O ęqualis Q K, & perpendicularis F T ęqualis perpendiculari H K, ideoq́ꝫ B T æquabitur B K. Item F D æqualis eſt H E, quod utraq́ꝫ ſit ſemidiameter circuli ecentrici, & F T æqualis H K, & anguli T & K recti, ideò D T æqualis erit E K, quare tota B D, æqualis toti B E, & facta B A communi duobus angulis D B A & E B A æqualibus, ſiet A D æqualis A E, & angulus B D A ęqualis angulo B E A, qui ſunt anguli diuerſitatis propter ecentricum accidentes. Deinde quia anguli L & M ſunt recti, & duæ lineæ A D & D L æquales duabus A E & E M, ſiet A L ęqualis A M, hinc angulus D A L æqualis angulo E A M, qui ſunt anguli maximi, quibus ſemidiametri epicycli ſubtenduntur ad hūc ſitum. Hinc autem ſicut in Venere probabis duas longitudines Mercurij maximas, à medio loco Solis eſſe æquales.

Qualitatibus diuerſi motus Mercurij cognoſcendis uiam parare. Propoſitio X.

AD qualitatem diuerſorum motuum Mercurij cognoſcēdam non erat uia, niſi primo locus longitudinis lōgioris aut propioris haberetur. Hic uerò locus non niſi per duas elongationes maximas, à medio loco Solis æquales quidem & contrarias inueniri potuit. Dum enim huiuſmodi duæ elongationes repertę fuerint, & diſtantia locorum Solis mediorum dimidiata fuit. Punctus medius erit locus longitudinis aut longioris aut propioris. ¶ Verum non ſatis erit inueniſſe generaliter huiuſmodi duas

di duas elongationes maximas æquales & contrarias, scilicet, quarum una sit uespertina, alia matutina, sed expediet ut ipsæ sint propriæ & manifestæ contrarietatis, uolo dicere, ut una manifestum habeat augmentum, & alia manifestum decrementum. Et ut illud planius fiat, in figura sit circulus eccentricus æquans motum centri epicycli A B G D super centro E, cuius diameter A E F G, transeat per centrum mundi F, lineaque B D, orthogonaliter secet lineam A G in puncto F, erit itaque A longitudo longior equantis, G uero propior, sed B & D longitudines mediæ, apud duo puncta A & G, nulla est diuersitas quæ propter centrum accidit. Apud B autem & D maxima sit, quod procedendo ab A ad B continuè crescit angulus huius diuersitatis, à puncto uero B ad G continuè decrescit, sed A G ad D rursus crescit, & à puncto D ad A decrescit.



¶ Diuersitas autem quæ est propter epicyclum maxima, procedẽdo ab A ad eum locum, in quo epicyclus terræ propinquissimus est continuè crescit, ita ut secundum maiorem accessionem ad terram, maior sit illa diuersitas, & secundum minorem minor. Ponamus itaque epicyclum in arcu A B, circulum L M super centro K, ductis contingentibus F L, F M, & lineis E K, K L, K M. Et F N æquidistante E K, erit ex supra dictis F N, linea medij motus Solis, & L F N, elõgatio matutina maxima à medio loco Solis ad hunc situm epicycli. Et angulus M F N, elongatio uespertina, & ad hunc modum in toto arcu A B G, elongatio matutina maxima cõstabit ex angulo diuersitatis maxime epicycli. Longitudo uerò uespertina maxima, residuum erit post ablatione diuersitatis eccentrici, ab angulo diuersitatis epicycli maxime. Sed huius contrarium accidet in semicirculo G D A, procedente uerò epicyclo uersus B, utriusque diuersitatis angulus crescit, & propterea longitudo matutina manifestã habet causam crementi sui. Vnde facile in hoc situ considerari potest longitudo matutina maxima. Longitudo uerò uespertina, incerti & dubij crementi erit, aut non manifesti. Licet enim angulus K F M crescat, tamen cum hoc etiam angulus N F M crescit, qui quidem demendus est ab angulo K F M, ut relinquatur longitudo uespertina. Accidet itaque in certo loco arcus A B, ut quantum addit decrementum anguli K F M, tantum ferè minuat angulus K F N. Incertum itaque erit, quando Planeta in hoc situ epicycli maximam habeat lõgitudinem uespertinam, imò in pluribus partibus sibi uicinis, putabitur habere æquales longitudines uespertinas. Quamobrem inter longitudines maximas, quę in arcu A B contingunt, matutina duntaxat nobis considerãda censetur. In arcu uerò B G, quia diuersitas ecentrici decrescit, & diuersitas

epicycli crescit, usque quo ueniat epicyclus ad locum terræ uicinissimum. Et cum longitudo matutina ex his tūc complectur, erit ipsa incerti crementi. Quantum enim in certo loco huius arcus diuersitas epicycli crescit, tantum fortè diuersitas ecentrici minuit. Longitudo autem uespertina, quia tunc relinquitur post subtractionem diuersitatis ecentrici à maxima diuersitate epicycli, & diuersitas ecētrici decrescit, alia uerò tunc crescit, habebit angulus residuus post subtractionē duplicem causam crementi sui. Ideo/q; in hoc arcu longitudo uespertina sola obseruāda ueniet, & longitudo matutina non curanda. In arcu uerò G D, post locum maximę accessionis centri epicycli ad terram, diuersitas propter epicyclum decrescet, sed diuersitas ecentrici crescet & longitudo matutina residuatur post subtractionem anguli diuersitatis ecentrici ab angulo diuersitatis epicycli, fiet elongatio matutina notabilis decrementi, uespertina incerti & dubij. In arcu denique D A, ambę diuersitates decrescunt, ex quibus longitudo uespertina consistit, quare ipsa uespertina elongatio manifesti erit decrementi, matutina autem incerti. Ad summam igitur longitudines matutinę in arcu A B, longitudinibus uespertinis in arcu A D rectè contrarię dicetur. Cum hę manifesti crementi, illę uerò manifesti decrementi sint. Vespertinę itidem in arcu B G, ad locum centri epicycli centro terræ uicinissimum, matutinis in arcu G D, à loco centri epicycli centro terræ uicinissimo contrariæ existunt, quod illę manifestè crescant, hę uerò manifestè decrescant. Reliquarum autem nullę merebuntur inter se dici contrariæ. Licet enim contrarias secundum matutinum & uespertinum denominationes accipiant, tamen secundum crementum & decrementum minimè. Illę uerò quas econtrarias rectè diximus, instituto modo conducent. Duabus enim huiusmodi repertis, punctus medius inter duo loca Solis media, certè locus erit lōgitudinis, aut longioris, aut propioris ecentrici Mercurij. Nam non possunt accidere hę longitudines contrariè æquales, nisi illud sit quod uolumus, ut locus lōgitudinis longioris, aut propioris sit in medio.

Longitudo longior Mercurij siue propior, quā in parte orbis signorum existat, depromere. Propositio XI.

Vas adhoc accipiamus considerationes Ptolemęi, in quibus maiores elongationes Mercurij à medio Solis equales fuerūt, matutina, scilicet, & uespertina. Harū prima fuit in anno 16. Adriani, 16. die mēsis Phemenit, trāsacta hora uespertina. Videbat enim Mercurius descripsisse unū gradū Piscium, aptato instrumento per Aldebaran. Sol uerò secundum cursum medium erat in 9. grad. medietate & quarta unius Aquarij. Longitudo itaq; eius uespertina à loco Solis medio fuit 21. grad. 15. minut. ¶ Alia consideratio fuit in anno 18. Adriani, 18. die mensis Achita transacto in mane diei decimi noni. Tunc enim per Aldebaran instrumento rectificato uidebatur in 18. grad. medietate & quarta Tauri, & erat Sol per medium cursum in 10. grad. Geminorum. Fuit igitur longitudo matutina maxima 21. partes, & 15. min. Differentia autem duorum mediorum motuum Solis fuit 120. grad. 15. minut. cuius medietatem si adiecerimus ad 9. grad 45. min. Aquarij, ueniēt 10. grad. Arietis,

excepta

excepta octaua parte unius gradus; quare diameter ecētrici per longitudinem longiorem transiens, secuit orbē signorum in 9. grad. 53. minut. Arietis, cuius petebatur cognitio. ¶Idem quoque per alias duas cōsiderationes Ptolemæi exibit. Quarum prima fuit in anno primo annorū Antonij pij 20. diebus mensis Aegyptiorum Achita transactis, cuius mane fuit dies 21. hora quidē uespertina, rectificato instrumento per stellam cordis Leonis, inuenit Mercurium in maxima longitudine uespertina in 7. grad. Cancri, Sole secundum cursum medium existente in 10. grad. 10. minut. Geminorum. Erat itaque longitudo Mercurij à medio loco Solis maxima 26. grad. 30. minut. ¶Altera harum fuit in quarto anno Antonij 18. diebus mensis Phemenit transactis, in mane diei decimi/noni. Tunc enim rectificato instrumēto per stellam Anchus, quæ cor Scorpionis creditur, reperit Mercurium in 13. grad. 30. minut. Capricorni, Sole per cursum medium in 10. grad. Aquarij existente. Exiuit itaque lōgitudo 26. grad. 30. minut. Differentia autem duorum mediorum locorum Solis fuit. 120. grad. 30. minut. Cuius medietas adiecta Solis loco medio primæ considerationis, prouenient 10. grad. 15. minut. Leonis. Per hunc itaque locum, diametrum ecentrici per ambas longitudines transeuntē opus est procedere.

Longitudinem longiorem ecentrici atque propiorem, quemadmodum stellas, fixas mouert.

Propositio XII.

EX considerationibus Ptolemæi, & eorum qui ipsum præcesserunt, cōcludere illud hoc pacto conabimur. In anno 23. quemadmodū scripsit Dionisius Ptolemæo referente 21. die, transacto mensis Idis, uidebatur Mercurius apud stellam uehementer lucidam, quæ est orientalis in Capricorno, distans ab eadem quantitate trium diametrorum luminarium septētrionem uersus. Tunc autem, ut numerauit Ptolemæus, hæc stella fuit in 22. grad. & tertia Capricorni. Fuit enim in anno 486. Nabuchodonosaris 17. die mensis Tangut Aegyptij transacto, in matutino diei 18. Sole secundum cursum medium in 18. grad. Aquarij & sexta existente. Ideo longitudo maior matutina à Solis medio loco fuit 25. grad. & medietas & tertia. Huic autem longitudini Ptolemæus ex antiquis comparem ex duabus tamen elicuit hoc modo. In anno prædicto 23. ut scripsit Dionysius, die quatto mensis Thatertun, in hora noctis prima, fuit linea quæ transit super duo cornua Tauri, diminuta à loco Mercurij trium diametrorum luminarium quantitate, & estimabat quod in transitu eius lōgitudo ad meridiem fuit maior tribus diametris luminaribus, donec locus eius, secundum quod Ptolemæus numerauit, esset in 23. grad. & duabus tertijs Tauri. Nam fuit in anno Nabuchodonosaris 486. in mense Pheminit, in uespertino diei primi eius Sole secundum cursum medium in 29. grad. 30. minut. Arietis existēte. Ideo q̃ longitudo uespertina Mercurij à loco Solis medio fuit. 24. grad. 10. min. Itē, ut scripsit Dionysius in anno eius 28. die septima mensis Geminalis uisa fuit stella Mercurij obuia capitib. Geminorum, meridionalior quidem capite Gemini sequentis, secundum quantitatem tertiæ partis diametri Lunæ. Et uidebatur distare ab eodē capite paulominus duplo, cius q̃d est inter duo

 capita.

capita. Et quia caput Gemini sequētis secundum numerationem Ptolemei tūc erat in 22. grad. 40. min. Geminorū, elicitus est Mercurius uideri in 29. gradus, 20. min. Geminorum. Et consideratio fuit in anno 491. Nabuchodonosaris 5. diebus transactis mensis Phormite, hora noctis prima. Sole secundū medium cursum in 2. grad. 50. min. Geminorum existente, quare longitudo uespertina Mercurij à loco Solis medio fuit 26. grad. 30. minut. ¶ Praeterea differentia mediorum locorum Solis in his duabus considerationibus fuit 33. grad. 20. minut. Sed differentia lōgitudinum uespertinarū 2. grad. 20. minut. Differentia autē longitudinis, cui comparem quęrimus, supra longitudinem primam harum cōsiderationum, est unus grad. 40. min. Accipienda est itaque pars proportionalis ex 33. gradus 20. minut, secundum proportionē 1. grad. 40. minut. ad 2. grad. 20. min. Ipsa autem prouenit ferè 24. grad. addendi ad locum Solis medium primae considerationis, scilicet, 29. grad. 30. minut. Arietis, prodibuntq; 23. grad. 30. minut. Tauri. In quo quidem loco Sole existente, fit longitudo Mercurij uespertina maxima 25. grad. 50. minut. Reperta est igitur compar longitudo primae, in quibus differentia locorum Solis mediorum 95. grad. 20. minut. cuius medietas est. 47. grad. 40. min. adiecto loco Solis primę considerationis, qui fuit 18. grad. 10. min. Aquarij, producit 5. grad. 50. minut. Arietis. Linea ergo per centrum mundi & longitudinem longiorem, & propiorem ecentrici Mercurij transiens hoc tempore, fuit in 6. grad. Arietis, quae per obseruationes praedictas Ptolemęi uenit ad 10. Arietis. Et quia inter has Dionysij & Ptolemęi considerationes fuere 400. anni ferè, constabit hanc lineam motā motam esse in 400. annis ferè per grad. 4. quare in 100. annis mota fuit per grad. 1. ferè. Sed & in Tauro in tanto tempore tantus stellarum fixarum motus suo in loco, ut per Ptolemaeum praedicabatur, quare apertum est quod intendimus.

Ampliori obseruationum testimonio idem cōfirmare. Propositio XIII.

Dionysius ille, quemadmodū scripsit Abrachis in anno 24. 18. diebus transactis mēsis Leonum, considerauit Mercurium hora uespertina praecedere spicam ♍ scilicet, contra successionem signorū, plus tribus gradibus parum. Et ideo secundum Ptolemaei considerationem & numerationem Mercurius erat in 19. grad. 30. minut. Virginis Fuit autem haec cōsideratio in anno Nabuchodonosaris 486, 30. die mēsis decimi Benn. Ideo Sol secundū numerationem per mediū cursum fuit in 27. grad. 50. minut. Leonis, quare longitudo uespertina à loco Solis medio fuit 21. grad. 40. minut. Huic uerò lōgitudini uespertinę non reperit Ptolemaeus inactualem comparē in scriptis antiquorum. Elicuit tamē eam ex duabus alijs, quemadmodum in praemissa factū est. In anno nanq; 75. Chaldeorum 4. die mensis postremi Tisim, uisus est Mercurius apud stellam orientalem, quae est supra lancem Librae meridionalem. Erat autem haec stella distans à Mercurio in latitudine quidē per cubitum & dimidiū, & locus eius in 14. grad. 10. minut. Librae. Fuit autē cōsideratio hęc in anno 512. annorum Nabuchodonosaris 9. diebus mensis Thus transactis, in matutino diei decimi, Sole secundum medium cursum in 5. grad. 10. minut. Scorpij existente. Ideoq;

Ideoq; lõgitudo matutina à medio Solis fuit 21. grad. Item in anno 67. Chaldeorum, 5. diebus mensis Cheus primi trãsactis, uidebatᷓ Mercurius apud stellam orientalẽ & septentrionalẽ, quæ est in fronte Scorpij. Cuius quidẽ tũc locus fuit secundum cõputationẽ Ptolemæi in 2. grad. 20. min. Scorpij. Sed hęc cõsideratio fuit in anno Nabuchodonos. 504. 27. diebus mẽsis Thus trãsactis, in mane diei. 28. Sole secũdũ medũ cursum in 24. grad. 50. min. Scorpij existente. Ideò longitudo Mercurij matutina à medio loco Solis fuit 22. grad. & medietas. Habemus itaq; duas longitudines matutinas. Vnam 21. grad. Sole secundum cursum medium in 5. grad. 10. minut. Scorpij existente. Aliam 22. grad. 30. min. Sole secũdum cursum medium in 24. grad. 50. min. Scorpij. Quærimus igitur quo in loco cursus medius Solis existat, dum matutina longitudo fit 21. grad. 40. min. quod ita facimus. Differẽtia locorum Solis mediorum est 19. grad. 40. min. Differentia autem longitudinum matutinalium dictarum est 1. grad. 30. minut. Sed differentia primę lõgitudinis matutinalis, & eius cuius locus quęritur, est 40. minut. Sumaturᷓ ergo de 19. grad. 40. minut. pars proportionalis secundum proportionem 40. min. ad 1. grad. 30. min. ipsa est 8. grad. 45. min. ferè Pro quibus, quia modicum interest, sumpsit Ptolemęus 9. grad. quibus adiectis ad locum Solis medii prime longitudinis exibunt 14. grad. 10. minut. Scorpij, Sole igitur secundum medium cursum in 14. grad. 10. minutis Scorpij existente, fit longitudo matutina maxima 21. grad. 40. minut. quæ est compar longitudini uespertinę, quæ fit Sole secundum cursum medium in 27. grad. 50. minut. Leonis existente. Inter harum longitudinum medialoca Solis distãtia est 76. grad. 20. min. Ideò punctus medius inter ea est 6. grad. Librę. Hoc igitur tempore lõgitudinis longioris & propioris linea ecentrici Mercurij transit per sex gradus Arietis atq; per sex gradus Librę. Sed tempore Ptolemæi reperta fuit in 10. grad. Arietis & Librę. Non dubium ergo quin tempore medio, quod est 400. annorum, ad 4. gradus mota sit, & tantundem sentẽtia quidem Ptolemęi stellas fixas moueri cõstat. Quare per hæc & similia in cęteris stellis errantibus iudicia ęstimari cogimur, q̃d longitudines longiores & propiores ad motum stellarum fixarum colligantiam habeant.

Qui in parte orbis signorum longitudo Mercurij longior sit experiri. Propositio XIIII.

DVæ considerationes Ptolemæi illud docebunt. Quarũ prima fuit in anno 19. Adriani, 14. diebus mẽsis Atus tertij Aegyptiorum transactis, in matutino diei 15. Tunc enim rectificato instrumento per stellã, quæ est super cor de Leonis, uisus est Mercurius maximam habere à loco Solis medio matutinam elõgationẽ in 20. grad. 12. min. Virginis, Sole secũdum cursum medium in 9. grad. 15. min. Libræ existente, & fuit ipsa lõgitudo matutina 19. gradus, 3. min. ¶ Alia cõsideratio in eodẽ anno 19. die mẽsis Machirnoni Aegyptiorũ cõpleto, in quo uidebatᷓ Mercurius per instrumentũ rectificatum per stellam lucidã Aldebaran in 4. grad, 20. minut. Tauri, Sole secundum medium locum in 11. grad. 5. minut Arietis existente, quare longitudo uespertina fuit 23. grad. 15, minut. Quia itaq; lõgitudo

tudo maior inuēta est in Ariete quàm in Libra, certum est longitudinem longiorem, esse in libra propiorem quàm in Ariete, quoniam quod diuersitatem in huiusmodi à Sole elongationibus faciat, preter ascensionem epicycli ad centrum mundi nihil est. Diuersitas enim quæ per eccentricum euenire solet, in his duabus considerationibus nulla est.

Proportionem semidiametri epicycli ad lineā contentam inter centrum epicycli, in longitudine longiori, & idem centrum epicycli in opposito constituti numerare. Propositio XV.

Linea recta A G transeat per longitudinem longiorem & propiorem æquantis. In qua punctus B sit centrum mundi B A trāseat per 10. grad. libræ, B G uerò per 10. grad. Arietis, & super duo puncta A & G, duo circuli, epicycli uicem habituri pingantur, ductis B E & B D, contingentibus epicyclos cum lineis A D & G E. Sitq; ad imaginationem Planeta in longitudine matutina in puncto D, in uespertina uerò in E. Quia itaque angulus A B D per precedentem notus est, quoniam 19. grad. 3. minut. & angulus D est rectus, nota erit proportio D A ad A B. Similiter angulus E B G notus per præmissam, quoniam 23. grad. 15. minut. & angulus E est rectus, ideò quoque nota fiet proportio E G ad G B. Quare nota erit proportio D A ad A G, quæ quærebatur. Sic Ptolemæus, dum A B esset 120. partes, inuenit A D esse 39. partes, 9. minut. & B G 99. partes, 9. minut. Ideò tota A G 219. partes, 9. minut. Diuisa autem A G per medium in puncto F, erit A F 109. partes, 35. min. Ideoq; F B 10. partes, 25. minut.



Centro epicycli Mercurij bis in anno solari, uicinitatem ad centrum mundi maximam accidere. Vnde liquidum fiet, epicycli delatorem eccentricum super centro contra signorum successionem moto circumuolui. Propositio XVI.

EX cōsiderationibus Ptolemæi superius in 11. huius recitatis id accipere. In quibus distantia centri epicycli utrinq; à longitudine longiori, fuit quatuor signorū ferè. In ea nanque quæ fuit in anno 16. Adriani, Sole secundum cursum medium in 10. grad. Aquarij ferè existente, longitudo uespertina fuit 21. grad. 15. minut. Item in consideratione, quæ fuit in anno quarto Antonij, Sole & Mercurio secundum cursum mediū iterū in 19. grad. Aquarij existētibus, inuēta fuit lōgitudo matutina 26. grad. 30. min. Aggre-

Aggregatis autem his duabus longitudinibus ueniunt 47. grad. 45. min. tanto arcui subtenditur epicyclus in hoc situ, dum, scilicet, à lōgitudine 4. signis distat. Idem per alias & ad situm epicycli alium elicies. In anno enim 18. Adriani, Sole secundum medium cursum existente, in 10. grad. Geminorū inuenta fuit longitudo matutina. 21. grad. 15. minut. In anno uerò Antonij primo, Sole iterum per cursum mediū in 10. grad. Geminorum existente, lōgitudo uespertina reperta fuit 26. gradus, 30. minut. quibus quoque longitudinibus collectis 47. grad. 45. minut. prouenient, & tanto arcui subtenditur epicyclus in hoc situ. Verum longitudo uespertina à loco Solis medio, in longitudine propiori reperta fuit, 23. grad. 15. minut. cui æqualem longitudinem matutinam in eodem loco fieri manifestum est. Duplatis igitur 23. grad. 15. minut. ueniunt 46. grad. 30. minut. quibus subtenditur epicyclus in lōgitudine propiori existens. Constat igitur uiciniorem centro mundi esse epicyclū, à longitudine longiori per quatuor signa distantem, quàm in lōgitudine propiori constitutum. Propter hanc enim causam arcum maiorem de cœlo occupat, quare in figura superiori punctum F non esse ecentrici, sed etiam punctus æqualiter à centro epicycli in longitudine propiori, & eius opposito constituto elongatus. Centrum autem epicycli à centro ecentrici ipsum deferente, inuariabilem habet distantiam, à puncto uerò F uariabilē. Oportet ut centrum ecentrici deferentis epicyclum mobile sit, & in tempore quo epicyclus motus est à longitudine longiori ad eius oppositum, centrum ecentrici descripsit arcum semicirculi parui, contra successionem signorum, cuius centrum fuit punctus F. Sic autem accidere potuit maior epicycli ad terram uicinitas in distantia 4. signorum, à longitudine longiori quàm in longitudine propiori.

Punctum cuius respectu Mercurius regularem longitudinis habet motum determinare. Propositio XVII.

Duabus ad hoc perueniemus considerationibus longitudine magnarum, quarum utraque sit in eodem loco à lōgitudine longiori. Et ut facilius fiat opus, sit in utraque longitudinum distantia epicycli, secundum medium cursum à longitudine longiori, per tria signa communia uersus eādem partem. Primam accipiamus quæ fuit in anno 14. Adriani, 18. die, mensis Mesre duodecimi Aegyptiorum completo, hora uespertina Taione cōsideratē Mercurium distantiorem, à principio Leonis in 3. grad. 50. minut. quemadmodum refert Ptolemæus, quā ipsum corLeonis. Fuit itaque Mercurius secundum numerationem Ptolemæi in sexto gradu, 20. minut. Leonis, Sole secundum cursum medium in 10 grad. 5. minut. Cancri existente. Quare lōgitudo uespertina relinquebatur 26. partes, 15. minut. Alia fuit consideratio Ptolemæi in anno 20. Antonij, 21. die, mensis Mesre duodecimi Aegyptiorum, in matutino, in quo uidebatur Mercurius armillis rectificatis per Aldebaran in 20. partibus 5. minut. Geminorum, Sole per medium cursum in 10. gradu. 20. minut. Cancri constituto. Fuit igitur longitudo 20. grad. 15. minut. Sic aggregatum ex ambabus longitudinibus maioribus, erat 46. grad. 30. min.

¶Nunc

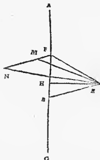
¶ Nunc propositi habendi gratia, sit linea transiens per longitudinem longiorem & propiorem AG, in qua punctus B centrum mundi, & punctus F centrum parui circuli. Huius quidem lineæ pars B A transeat per 10. grad. Libræ, quod ibi sit longitudo longior. B uerò per 10. grad. Arietis. Deinde à puncto B erigatur B M perpendicularis super A G, quæ erit linea medij motus Solis in his duabus consideratio nibus. Sitque circulus epicycli K L super centro E descriptus, quem contingant B K & B L, in punctis K & L ductis duabus semidiametris E K & E L, à puncto E ad lineam A G demitto perpendicularem E H, & continuabo E cum B, linea E B erit itaque punctus H, quem querimus, cum linea B M supponatur etiam medij motus Mercurij.

Quia autem aggregatum ex duabus longitudinibus maioribus est notum, erit medietas eius nota, & est angulus E B L. Eterit proportio E L ad E B nota, cum angulus L sit rectus. Item dempto angulo E B M, longitudinis matutine noto, ab angulo E B L manebit angulus E B M notus, cui equatur angulus B E H, propter linearũ H E B M, æquidistantiam. Et quoniam angulus H est rectus, erit proportio E B ad B H nota. Sed iam nota fuit proportio E B ad E L, quare etiam proportio E L semidiametri circuli epicycli ad B H nota dabitur. Sed superius erat proportio E L ad F B nota, erit igitur proportio F B ad B H nota. Sic Ptolemæus in partibus quibus inuenit F B esse 10. partes, & 15. minut. reperit reperit B H fore 5. partes, 12 minut. Ideoq; punctus H fere in medio est inter F & B, quod fuit ostendendum. Tu uerò non credas necessarium esse, ut in ambabus huiusmodi considerationibus medius locus Mercurij distet à longitudine longiori per quartam circuli, imò potes acipere distantiam ad libitum quãtum libet. Huius tamen executionem, quia plana est, missam facio.

Quantam circulus centrum reuoluens ecentrici se midiametrum habeat absoluere.
Propositio XVIII.

Manente priori figuratione, à puncto F educatur uersus sinistram perpẽdicularis ad lineam AG, quæ sit F N æqualis lineæ F A, ita quod utraq; earum ex semidiametro ecentrici & semidiametro parui circuli constet. Dum autem centrum epicycli in E pũcto fuerit, erit propter

propter motuum similitudinem, & in contrarias positiones centrum ecentrici in linea F N. Sit igitur ipsum cẽtrum ecentrici punctus M, quæritur itaque linea F M hoc pacto. Angulus M F H est rectus, & angulus E F H, à recto parum differens, quare duæ lineæ N F & F E, ferè directè sibi coniunctæ sunt ex una linea. Ex 15. autem huius A F, respectu semidiametri epicycli reddebatur cognita, fuit enim A F 109. partes, 35. minut. & semidiameter epicycli 39. partes, 9. minut. quare F N nota. Sed ex præcedenti nota fuit B E eodem respectu, cui æqualis est F E, quare N F E tanquam recta est nota, & eius medietas N M, siue M F E nota, & hæc est semidia meter ecentrici, dempta igitur M N ex N F relinquetur M F nota, & æqualis ferè lineæ F H cuius petebatur scientia.



¶ Quod si præcisius eniti uoles omnia ut in hac figura, lineas N E & M E rectas producito, & quia ex præcedenti linea B H, ex suis suppositis præcise re perta fuit respectu lineæ B F, mãsit etiã linea H F nota præcise. Sed E H nota erit propter lineas E B & B H notas, & angulum H rectum. Similiter E F fiet cognita, & angulus E F H notus, unde totus angulus E F N scitus ueniet. Sed trianguli F E N, duo latera N F & F E iam nota sunt, & angulus quem ipsa continent, quare angulus F N E cognitus erit, qui æqualis est angulo M E N cum utraque linearum N M & M E, sit semidiametro ecentrici equalis. Erit itaque angulus F M E extrinsecus cognitus. Triangulus itaque F E M, tres angulos habet notos, quare laterum proportiones notæ erunt. Sed erat F E nota respectu semidiametri epicycli, aut respectu lineæ F B, quare M F respectu eodem nota erit, quare &c.

Ad semidiametrum ecentrici omnes lineas reliquas certis sub proportionibus referre.

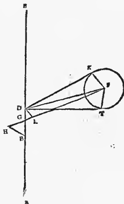
Propositio XIX.

Ponatur pro libito semidiameter ecentrici quotlibet partium, ut 60. more Ptolemæi. Cum autem proportio semidiametri epicycli ad lineam N F inuenta sit ex 15. huius, & proportio N F ad N M, semidiametrum ex præcedenti patear, erit proportio semidiametri epicycli ad semidiametrum ecentrici in partibus quibuscunque nota, quare etiam epicycli semidiametri, in partibus semidiametri ecẽtrici ad libitum positis nota erit proportio. Item ex 17. & præcedente, proportio semidiametri epicycli ad lineam B H, & ad semidiametrum parui circuli clicita est. Sed & B H ad H F nota concludebatur. Iam uerò proportio semidiametri ecentrici ad semidiametrum epicycli nota est, quare exibunt proportiones semidia-

ſemidiametri ecētrici ad lineam B H & M F notæ, quod quidem intendebatur. Inuenit autem Ptolemęus, ponēdo ſemidiametrum ecentrici 60. partium, ſemidiametrum epicycli 22. partium, & 30. minut. & unamquamq; linearum B H, H E, & M F trium partium.

Ea quæ de motibus Mercurij & linearũ proportionibus concluſa ſunt, an experimentis concordent uſualibus attentare. Propoſito XX.

SVperius in quintadecima huius reperimus per binas obſeruationes longitudinum maiorum Mercurij, quod eo per medium curſum à longitudine eccentrici longiore diſtantiam 4. ſignorum communi um habente, aggregatum ex duabus longitudinibus magnis, matutina, ſcilicet, & ueſpertina ſit 47. grad. 45. minut. ferè. Si igitur per numerationem ſuppoſitis proportionibus linearum, & cæteris antehac concluſis, idem cō corditer inuenięmus, fidē habebimus omnibus iam inuentis. Huius itaq; gratia ſit linea A E, tranſiens per longitudinem longiorem ecentrici & propiorem, & ſit A longitudo longior ex parte Libræ, E uerò propior ex parte Arietis. In hac linea D ſit centrum mundi, G uerò centrum motus ęqualis, & B centrum parui circuli. Sitq; angulus A G F quatuor ſignorum communium, ſcilicet, 120. graduũ, ut quatuor recti ſunt 360, & ſuper centro F deſcribo epicycli circulum T K, ductis duabus rectis eum contingentibus lineis D T & D K, puncta uerò contactuum centro epicycli copulabo per lineas T F & K F. Centrum autem epicycli cum centro mundi continuabo per lineam D F, faciam quoque angulum A B H, æqualem angulo A G F, & lineam B H ſemidiametrum parui circuli æqualem B G, cōtinuando duo puncta H & G per lineam H G. Deinde à puncto D ad lineam G F, demittam perpendicularem D L. Quibus ſic aptatis, inquiram angulum T D K, qui aggregat duas longitudines Mercurij magnas. In hoc ſitu epicycli, quia angulus A B H ęqualis eſt angulo A G F, & linea B H ſemidiameter parui circuli, erit propter motuum ſimilitudinē punctus, H centrum ecentrici.

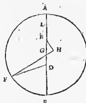


Angulus autē H B G eſt tertia pars duorum rectorum, cum angulus A B H ſit duę tertię duorum rectorũ, quare duo anguli H B G & B G H ęquales, æquantur duabus tertijs duorum rectorũ. Et ideò unuſquiſq; eorum erit tertia pars duorum rectorum, & erit triangulus B G H æqui-

B G H æquilaterus & æquiangulus, & angulus B G H æqualis angulo D G F quare duæ lineæ H G & G F sibi directè coniunctę sunt & linea una, erit igitur linea H F semidiameter ecentrici. Deinde quia triangulus G D L notorum est angulorũ, erit D L nota respectu D G, & similiter G L eodem respectu, unde tota linea H L nota, & residua de semidiametro ecentrici L F nota. Et quia linea D L est nota, erit D F nota respectu semidiametri ecentrici H F. Sed eodem respectu F T nota est, & angulus T rectus, quare angulus F D T notus, & duplus ad eum angulus T D K. Facta igitur diligenti numeratione, exibit angulus T D K, 47 partiũ, 45. min. ferè, ut quatuor recti sunt 360. partes. Tantus etiam experimento uisuali cõperitur hic angulus, quod quidem hactenus attentauimus. ¶Quod si ludendo te oblectare uelis, poteris ad cætera loca, in quibus maximę longitudines cõsideratas habes, numeros tuos aptare, ut maiorem certitudinem habeas de proportionibus linearũ superius inuentis. Si enim numerus obseruationi respondebit, haud dubium quin occasiones diuersitatibus motuum Mercurij expeditè inuenerimus.

Quod maior sit epicycli ad terram uicinitas dum à longitudine longiori quatuor signis communibus distiterit, quã dum in lõgitudine prꝰ optori ecentrici fuerit, geometricæ demonstrare. Propositio XXI.

Sit linea A E transiens per longitudinem longiorem & propiorem equantis, in qua punctus D centrum mundi, G centrum motus æqualis, & B parui circuli, F uerò punctus in quo est centrũ ecentrici epicyclo in longitudine longiori existente. Iamq; contra successionem signotũ descripserit semicirculũ, ita quod sit in G puncto, super quo tanquàm centro describatur circulus A E, uice ecentrici epicyclum deferentis. Propter similitudinem autem motuum erit centrum epicycli in E puncto.



Deinde statuatur angulus A G F 120. grad. ut quatuor anguli sint, 360. grad. & in linea G F sit punctus, F centrum epicycli à longitudine lõgiori per 120. grad. distãs. Angulo quoq; A G F ponatur æqualis A B H, & linea B H æqualis B G, siue B F ducta linea G H, erit ita qua unusquisque angulorum B G H, & B H G tertia pars duorum rectorum, & triangulus B H G æquilaterus, cũ duo latera B H, & B G sint æqualia, & angulus H B G tertia pars duorum rectorũ. Sed & angulus D G F est tertia pars duorum rectorum, quare duæ lineæ H G, & G F sibi directè cõiunctę sunt ex una linea, Et quia H est centrũ ecentrici, & epicycli centrum ponebatur in F, erit H F semidiameter ecentrici, æqualis quidem G E. Ablatis autem H G, & G D æqualibus, manebit G F æqualis D E. Item ex 19. huius linea G D est tres partes, & totidem G H, ut tota H F est 60. partes, erit ergo G F 57. partes, quare angulus G D F maior est angulo G F D. Sed duo anguli dicti ęquantur duabus

Q

tur duabus tertijs duorum rectorū, ergo angulus G D F est maior tertia parte duorum rectorum, unde maior erit angulo D G F. Et ideò linea G F lógior linea D F. Sed erat D E æqualis G F, quare D E longior est D F. Vtraq; autē harum est distantia centri epicycli à centro mundi, linea quidem D F dum centrum epicycli distat à longitudine longiori per quatuor signa comunia, D E uero dum est in opposito augis eccētrici. Constat igitur propositum.

Motum medium argumenti Mercurij certum reddere. Propositio XXII

SVperius ex quarta & quinta elicuimus huiusmodi motum medium suo tempori quantolibet. Et quia cōsiderationes quibus numeri reuolutionum temporum fortasse reperti sunt, grosse fuerunt, & nō satis exactè, dubia fides habetur earū recitationi. Id igitur certius reddituri, hoc pacto procedemus per unam considerationem, quemadmodum infra uidebitur. Considerabimus distantiam, siqua sit, Planetæ à longitudine longiori media epicycli, & per aliam considerationem similiter. Quod si differentiam locorum Planetę in epicyclo, hoc ingenio compertam ei motui argumenti medio, qui per tabulas iam effectas tempori inter considerationes medianti equalem uidebimus, satis est. Si uero non, excessum per dies illius temporis distribuemus, & portionem unius diei motui medio per tabulas inuento adijciemus, si addenda fuerit. Aut minuemus si minuenda. Addenda autem erit, dummodus per considerationes inuentus, motu per quartam & quintam huius inuento maior fuerit. Minuenda autem si econtra. Vnam autem considerationem, quæ pro posito cōducet nostro, fecit Ptolemæus in anno 20. Antonij, duobus diebus mensis Achita undecimi trāsactis uespere quidem, instrumēto per stellā cordis Leonis rectificato. Reperit eū Mercuriū in 17. grad. 30. minut. Geminorū, quoniā locus eius super locū Lunæ uisum addidit grad. 1. min. 10. Fuit aūt hæc cōsideratio ante medietatē noctis in Alexādria, quatuor horis æqualibus & medietate horæ, dū in medio cœli esset, ut docuit instrumentum 12. grad. Virg. & Sol p cursum mediū in 22. partibus 34. min. Tauri. ¶ Nūc in figura sit linea trāsiens per longitudinē lōgiorē & propiorē Mercurij A B G D E, in qua sit A longitudo longior, E uerò propior, D centrum mundi, G centrum motus æqualis, B centrū paruí circuli. Sitq; epicyclus descriptus sup centro F, & produco lineam D F quidem in K summitatē siue augē epicycli ueram, G F uerò in punctū T quē uocant augē epicycli mediā, Planeta ipse quē admodū in hac consideratione cecidit in puncto L situetur, quem cōtinuabo cum duobus punctis D & F per lineas L D, & L F ductā perpēdiculari F S, constituo deniq; angulum H B G æqualē angulo D G F, & lineam B H æqualē B G ductis duabus lineis H G & H F, tam quærendus est arcus T L, per quem Planeta distat longitudine lōgiori media epicycli. Quia autem triangulí G B H, angulus G B H notus est, quoniā æqualis est angulo D G F, propter locum longitudinis lōgioris, & locum Solis mediū noto. Sed duo anguli B G H, & B H G sunt æquales, propter latera B G, & B H æqualia, erit ergo unusquisq; eorum notus, & proportio lineæ H G ad B G nota. Est aūt B G respectu semidiametri ecentrici nota, quare & H G respectu eodem cognita. Sed propter angulum B G H notum, fit angulus H G F

triangulí

trianguli H G F notus, & proportio H F semidiametri ecētrici ad H G iam nota est, unde proportio lineæ H F ad G F nota erit, quare G F nota.

Triangulus itaq; D G F duo latera D G, & G F habet nota, & angulū D G F notum, unde linea D F respectu aliarū nota fiet, & angulus D G F notus, cui contrapositus T F K quoq; notus erit, & arcus T K notus, similiter angulus G D F habebitur notus. Item locus Planetæ uerus obseruatione cōprehensus est, & longitudinis propioris locus est notus, fit ergo angulus E D L notus. Sed & angulus E D F cognitus est, relinquitur ergo angulus F D L notus, triangulus itaq; D F L duo latera D F, & F L nota habet, & angulum F D L, fit ob hoc angulus F D L cognitus. Est autem angulus K F L æqualis duobus F D L, & F L D iam cognitis, quare ipse notus erit, & arcus K L, qui ei subtenditur numeratus, cui si arcū T K ante hac notū adiecerimus, colligemus tandē totum arcum T L cognitum, quem quærebamus. ¶ Alia consideratio ad Mercurium fuit in anno 21. quemadmodū scripsit Dionysius, referente Ptolemæo 22. diebus transactis de mense Alatrabi. Et fuit illud anno Nabuchodonosaris 486. transactis 18. diebus mensis Thoch, in mane diei decimi noni. Videbatur enim Mercurius splēdidus secūdum signorum successionem remotus à linea, quæ transit per stellam Septentrionalem in fronte Scorpiōis, & per stellam mediam quæ in fronte eius est, quātitate diametri Lunæ. Distabat autem à stella Septētrionali in fronte Mercurius uersus Septentrionē quantitate duarum diametrorum luminarium. Cōiectura itaq; dabit firma ipsum fuisse in 3 grad. 20. minut. Scorpionis, Sole per medium cursum tunc existente in 20. grad. 50. minut. Scorpiōis. Et non erat tunc Mercurius in longitudine maxima à loco Solis, quoniā post quatuor dies, scilicet, die 26. mēsis Alatrabi uidebat distare à dicta linea, quātitate diametri Lunæ, & medietate eiusdem. In his autem quatuor diebus motus Solis medius auctus est, ferè p 4. grad, & motus Planetæ per medietatem diametri Lunæ duntaxat. ¶ Nunc autem eliciamus locum eius in epicyclo. Sit in linea A E punctus, A longitudo longior, & E propior, D centrum mundi, G centrum motus æqualis, & B

centrum parui circuli. Sitq; epicyclus super centro F descriptus, ductis lineis FL, FG, FH. FG autem linea secet circunferentiam epicycli in inferiori parte super puncto K, & sit locus Planetæ in epicyclo secundum quod cõsideratio fuerit punctus L, quē cõtinuabo cum centro epicycli, & centro mundi per lineas LF & LD. Deinde statuam angulum ABH æqualem angulo AGF, & lineam BH æqualem lineæ LG, producta linea HF, & linea HG, quia itaq; angulus ABH notus est, quoniā æqualis angulo AGF propter medium locum Solis & longitudinem longiorem noto, & duo anguli BHG, & BGH sunt æquales, erit unusquisq; eorum notus, & linea HG, nota respectu LG. Sed & notus est angulus AGF, quare totus angulus HGF trianguli HGF notus est, & duæ lineæ HG & HF notæ, sit igitur GF respectu HF & BF siue GD nota.

Sed & angulus DGF notus est, quare linea FD respectu DG, & ideo respectu HF nota erit. Angulus quoq; GDF cognitus erit cum angulo GFD. Et quia angulus ADL notus est, propter locum uerū Planetæ, quem dedit consideratio, & propter lōgitudinem longiorem notam, erit angulus residuus FDL notus. Est autē proportio DF ad FL nota, quare angulus respectu HF nota est, quare angulus DFL notus exibit. Superius autē cognitus erat angulus GFD, relinquetur itaq; angulus KFL notus, & arcus KL similiter ei subtensus, qui quidē est distātia Planetæ à longitudine propiori media epicycli, cui si semicirculū adieceris, distantiam eius à longitudine longiori conficies. Habes tandem duas Planetæ à longitudine longiori epicycli & media distantias, quas ad se conferas, & differentiam earum, si qua sit, agnosce, quæ si fuerit æqualis motui medio argumēti ad tempus inter considerationes medias per tabulas extracto, tabulis ipsis fidem habebis. Si uerò non fuerit eiæqualis, age ut superius præcipitur.

Radices Mercurij mediorū motuum ad instans temporis certum consti tuere. Propositio XXIII

Medius motus in lōgitudine sibi radicem accipit Solis. Pro motu autem medio argumēti siue diuersitatis, sic agito. Ex una considerationum suprà scriptarum, aut per te factarum elicias distantiam Planetæ à longitudine longiori media epicycli. Postea per tempus quod est inter consideratione tuam, & instans ad quod radicem constituendam uoles, motum medium diuersitatis per tabulas suas addisce, quem quidem motum argumenti subtrahe à distātia Planetæ ab auge epicycli, quā dedit consideratio, accōmodatis integris more solito, si opus fuerit reuolutionibus. Illud quidē facies, si instans consti-

considerationis instante, cui radicem elaboras posterius fuerit. Si uero prius fuerit, dictę distantię addas hūc mo tum medium argumenti, & abiectis integris, si quæ excreuerint reuolutionibus, habebis radicem cupitam.

Libri noni Epitomatis finis.

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, VENERIS Theoricam, Martisq́ omnimodam subtilissime percunctari: Trium item superiorum Theoricę speculationis partem non minimam accuratissime, coniectatur,

Liber X.

Diameter eccentrici Veneris per longitudinem longiorem eius, atq; propiorem transiens, quibus in punctis eclipticam secet experiri. Propositio I.



ON aliter q̃ in Mercurio inuestigandū est. Cōsiderabimus em̃ duo loca Solis media, Venere maximas & inter se æquales à loco Solis medio longitudines contrarias habente. Nam pun ctus inter hæc loca Solis medians, cum pūcto sibi diametraliter opposito erunt, quos quærimus. ¶ In anno aūt 16. Adriani 21. diebus mensis Phormuth octaui transactis cōsiderauit Taion, ut refert Ptolemæus, stellā Veneris iam in maxima lōgitudine uespertina à loco Solis medio constitutam, & uidebatur præcedere mediam Pleiadū stellarum longitudinis Pleiadum. Fuit itaq; secundum numeratione Ptolemæi Venus in 1. grad. 30. min. Tauri. Solis autem locus medius tunc erat in 14. partibus & 15. min. Piscium. Quare longitudo uespertina maior erat 47. partium, & 15. minut. Deinde in anno 4. Antonij 11. dieb. mēsis Thoth trāsactis, in mane diei duodecime Ptolemæus consideraūit stellam Veneris distantem à stella fixa, quæ est in genu sinistro Gemini sequentis, per quartam partem gradus ferè uersus Orientem & Septentrionem. Fuit ergo locus Veneris in 18. partibus & 30. min. Geminorum. Solis autem locus medius tunc erat in 5. grad. 45. minut. Leonis, quare longitudo matutina fuit maxima 47. grad. 15. minut. Dum autem arcum duobus Solis medijs locis interceptum dimidiabimus, ad finem 25. grad. Tauri perueniemus. Quare longitudo longior & propior in 25. grad. Tauri, & 25. grad. Scorpionis erunt, quod inuestigauimus. ¶ Idem per alias duas confirmabimus obseruationes. Taion ille in anno quarto Adriani 19. diebus mensis Atus tertij transactis, in mane diei uicesimi, cōsiderauit Venerem distantem à stella fixa, quæ est in extremitate alę meridianę Virginis, secundum quantitatem longitudinis Pleiadum, dempto fortasse arcu, cui ipsamet stella Veneris subtenditur. Videbatur enim Venus uersus meridiem distare à dicta stella secundum quantitatem diametri Lunaris. Et quia secundū numeratione Ptolemæi, hæc stella in quarto anno Adriani fuit in

 28. grad.

28. grad. 5. minut. Leonis, si addideri-
mus quantitatem longitudinis Pleia-
dum, scilicet, 1. grad. 30. min. ueniet lo-
cus Veneris ad 20. min. primi gradus
Virginis. Sol autem medio cursu suo
erat in 17. grad. & 52. minut. Libræ, qua
re longitudo maior matutina fuit 47.
grad. 32. minut. Deinde in anno 21. A-
driani nona die mēsis Mesor sexti, ho
ra uespertina consideravit Ptolemæus
Venerem apud stellam uicesimamse-
xtam Aquarij, eam, scilicet, quæ Septē
trionalis est in paruo quadrilatero, q̄d
circa primam insinuationem aquæ est,
& uidebatur præcedere eam in duabus
quintis unius gradus. Apparuit etiam
Venus tunc scintillās admodum. Hu-
ius autem stellæ fixæ locus fuit in 20.
gradu Aquarij secundum computatio
nem Ptolemæi, quare locus ueris Ve-
neris fuit in 19. grad. 36. minut. Aqua-
rij. Sol uerò secūdum cursum medium
erat in 2. grad. 4. min. Capricorni, qua
re longitudo maior uespertina fuit 47.
grad. 32. minut. Quod si differētiam lo
corum Solis mediorū dimidiabimus,
ad 25. grad. Tauri, & 25. grad. Scorpio
nis, quemadmodum superius, perueni
emus. In quorum uno ponemus longi
tudinem ecētrici Veneris longiorem,
in alio autem propiorem.

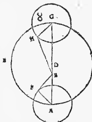
*Longitudini Veneris longiori atq; propiori sua sc-
orsum loca assignare. Propo
sitio 11.*

Certitudo iam est alteram lon-
gitudinū esse in 25. grad. Tau
ri, & alteram in 25. grad. Scor
pionis. Sed utrum hic uel il-
lic sit, duas per considerationes doce-
bimur. Quarū unam fecit Taion Pto-
lemæo recitante in anno 13. Adriani, in
mense Aegyptiorum Achita undeci-
mo, duobus, scilicet, diebus transactis,
in mane diei tertij. Tunc enim uideba-
tur Venus præcedere lineam rectam,
quæ trāsit per præcedentem trium stel-
larum in capite Arietis existentium, et
per eā quæ in pede eius postremo est.
Præcedere inq̄ uidebatur per 1. grad.
24. minut. Et erat distantia Veneris ab
ea stella, quæ est in capite Arietis ferè
dupla distantiæ ipsius Veneris, à stella
quæ in postremo pede est. Stellæ autē
quæ in capite Arietis est, locus erat
tunc in 6. grad. & 36. minut. Arietis, &
eius latitudo Septentrionalis 7. grad.
20. minut. secundum numeratione Pto
lemæi. Illius autem quę in pede postre
mo est, locus erat in 14. partibus, et 45.
minut. & latitudo eius Meridionalis 5.
grad. & 15. minut. Vnde concludetur
Venerem fuisse in 10. grad. & 36. min.
Arietis, habendo latitudinem Meridi-
onalem 1. grad. & 30. minut. Sol autem
per cursum medium erat in 25. grad. &
24. minut. Tauri, quare longitudo ma-
tutina maior fuit 44. grad. & 48. min.
¶ Alia fuit consideratio Ptolemæi in
anno 21. Adriani, duobus diebus men-
sis Tobi quinti, scilicet, transactis, ho-
ra uespertina. Videbatur enim Venus
per relatione ad duas stellas, quæ sunt
in duobus cornibus Capricorni, in 12.
grad. & 50. minut. Capricorni. Sol au
tem medio cursu suo erat in 25. grad. &
30. minut. Scorpionis, quare fuit longi
tudo uespertina maior 47. grad. & 20.
minut Quia autem longitudines maio
res respectu medij loci Solis fiunt, so-
lum propter epicyclum, dum ipse in
auge, uel opposito augis ecentrici fue
rit. Quoniam diuersitas quam ingerit
ecentricus, tunc nulla est. Huiusmodi
autem longitudo maior inuenitur a-
pud 25. grad. Scorpionis, quàm apud
25. grad. Tauri. Palam est quanta fuit
longitudo per obseruationem præce-
dentem, quod in 25. gradu Scorpionis
hoc

hoc tempore fuerit longitudo lõgior ecentrici Veneris, & longitudo propior in eius opposito pater, cuius petebatur cognitio.

Semidiameter epicycli Veneris ad semidiametrum eccentrici quam proportionem habeat inuestigare. Propositio 11.

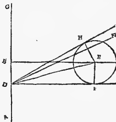
PRo cuius explanatione sit circulus ecentricus Veneris A B G super centro D, in cuius diametro A G sit punctus, E centrum mundi, G uerò longitudo longior, & A propior, & super duobus centris A & G duos circulos uice epicycli describã, quos contingant duæ lineæ E H & E F, in punctis H & F, ductis lineis G H & A F, itaq; stella in duabus considerationibus prædictis in duobus pũctis H & F. Quia autem ex præmissa angulus G E H longitudinis maximè, scilicet, longitudinis matutinæ notus est, & angulus H rectus, erit proportio G H semidiametri epicycli ad lineã E G nota. Item propter angulum A E F longitudinis uespertinę maximè notum, & angulũ F rectum, fit nota linea A E respectu A F, quare tota linea A G respectũ G H, siue A F semidiametri epicycli nota fiet, & eius media medietas eodem respectu nota, unde & linea D E nota. Et quia aggregatum duarum longitudinum maiorum, epicyclo existente in transitu medio ecentrici, quemadmodum ex cõsiderationibus crebris compertum est, non est minus aggregato huiusmodi, quod accidit epicyclo existente in longitudine longiori ecentrici. Nec est maius eo, quod accidit epicyclo existente in longitudine propiori ecentrici, sicut in Mercurio contingebat.



Imò procedente epicyclo à longitudine longiori uersus propiorem, continue crescit hoc aggregatum, siue angulus ille cui epicyclus subtenditur, & à longitudine propiori uersus longiorem eundo continue decrescit, liquido constabit ecentricum Veneris esse fixum, uolo dicere, quod centrum eius non mouetur sicut Mercurij, nisi quantum sit ad motum stellarum fixarum, de quo hic nihil differitur. Habemus igitur proportionem semidiametri epicycli ad semidiametrum ecentrici, & ad distantiam duorum centrorũ, mundi, scilicet, & circuli ecentrici. Posita autem semidiametro ecentrici 60. partium, inuenitur distantia huiusmodi duorum centrorum unius partis & 15. minut. ferè, & semidiametri epicycli 43. partium, & 10. min. ferè, quod intendebatur.

Punctum quoddam, cuius respectu motus Veneris in longitudine irregularis est deter minare. Propositio IIII.

HOc per duas habebimus con siderationes. Quarũ una Pto lemæi fuit in anno 18. Adria ni, secundo die mensis Phormuth, scilicet, octaui trãsacto, in mane diei tertij. Videbatur enim Venus plu rime longitudinis à medio loco Solis in 11. grad. & 55. min. Capricorni, apta to instrumento armillarũ per stellam cordis Scorpionis. Sol aũt medio cur su fuit in 25. grad. & medietate gradus Aquarij. Fuit itaq; lõgitudo maior ma tutina à medio loco Solis 43. grad. 35. minut. ¶ Alia consideratio Ptolemæi fuit in anno tertio Antonij, die quarto mensis Phormuth, octaui, scilicet, ho ra uespertina. Videbatur enim Venus plurime longitudinis à loco Solis me dio in 13. grad. & 15. min. Arietis, dum Sol medio cursu suo esset in 25. grad. & medietate gradus Aquarij. Fuit ita que longitudo maior uespertina à me dio loco Solis 48. grad. & 20. minut. Collectis autem his duabus lõgitudi nibus maioribus, habebimus arcũ cir culi magni, cui subtenditur epicyclus 91. grad. & 55. minut. eo quidẽ distante à lõgitudine lõgiori ecẽtrici per quar tam circuli, & hic arcus proposito no stro inseruiet. ¶ Sit igitur diameter e centrici AG per longitudinem longio rem & propiorem trãsiens, in qua pun ctum B sit centrum mundi, A longitu do longior, & G longitudo propior, D uero punctus sit ille quesitus, cuius respectu motus regularitas perpendi tur, à quo educo perpendicularem DE ad lineam AG, & super cẽtro E descri bo circulũ epicycli, ductis duabus line is BF & BH eum cõtingentibus in pun ctis F & H, quos cõtinuabo cum cẽtro epicycli lineis EF & EH. Centrũ quoq; epicycli E, cõtinuabo cum cẽtro mũdi EB, producã etiam BN æquidistantẽ DE, quã constat esse lineam medij motus Solis & Ven. His ita dispositis, quæ ramus quanta sit DB respectu semidia metri epicycli. Angulus HBF notus est, quoniã aggregatus est ex duabus longitudinibus. Quare eius medietas, scilicet, angulus EBH cognita, & angu lus H rectus, unde proportio EH ad EB nota. Angulus uero EBN scitus relin quitur, subtracto angulo NBH lõgitu dinis matutinæ noto, ab angulo EBH noto, erit itaq; ei coalternus angulus BED inuentus.



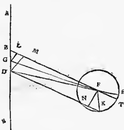
Sed angulus BDE rectus est, fit igit trĩ angulus BDE notorũ angulorũ, unde proportio EB ad BD nota. Sed erat EH se midiametri epicycli ad EB nota, propor tio, ergo proportio EH ad BD nota fit, & propterea erit proportio BD ad se midiametrũ ecẽtrici nota. Posita aũt se midiametro ecẽtrici 60. partiũ, reperi tur linea BD duarũ partiũ, & 30. min. ferè. Superius autẽ linea, quæ est inter centrũ mundi & centrum ecẽtrici, erat unius partis & 15. minut. Constat igi tur centrũ ecentrici mediare inter cen trum mũdi & centrũ motus regularis.

¶ Poteris

¶ Poteris etiam idem experiri ad quęcunqꝫ situm epicycli, non distãtis à longitudine lõgiori per quartam circuli, dum saltem habeas aggregatũ huiusmodi duarum longitudinũ maiorũ, ad unum huiusmodi situm epicycli. Verũ uia qua iam incessimus, ponẽdo distantiam à longitudine longiori per quartam circuli planior est.

Distantiam Veneris à longitudine longiori epicycli media comperire. Propositio V.

PRo huius executione supponemus locũ longitudinis longioris ecentrici superius repertum, & proportiões linearum quas elicuimus, locum deniqꝫ uerũ Planetæ, qui per considerationem manifestatur. Ptolemæus obseruauit Venerem in anno secundo Antonij 29. diebus mensis Tobi quinti, scilicet, trãsactis. Quæ quidẽ tũc non erat in maxima lõgitudine à loco Solis medio, et uidebaẽ in 6. grad. & 30. min. Scorpiõis. Erat enim tũc in linea recta, quę secundum uisum trãsiuit per centrum Lunæ & stellam primam Scorpionis, eam, scilicet, quę in fronte Scorpiõis magis ad Septẽtrionem residit. Et erat distantia Lunæ à Venere secundũ successionem signorũ 6. grad. ab altera distantia Veneris à stellla prędicta. Latitudo autem Veneris Septentrionalis Ptolemæo uidebatur 2. grad. & 30. min. Fuit nanque consideratio illa post medium noctis 4. horis transactis æqualibus, & 45. minut. Sol enim fuit in 23. grad. Sagittarij, & mediũ cœli fuit 26. grad. Virginis. Sol uerò secundũ cursum medium erat in 22. grad & 9. minut. Sagittarij. ¶ Hoc præmisso, sit diameter ecẽtrici per longitudinem longiorem, & propiorem ecentrici Veneris trãsiens A E, cuius quidem punctus A sit longitudo longior, E uerò propior. In hac diametro D punctus sit centrũ mundi, G centrum ecentrici, & B centrum motus ęqualis. Sitqꝫ, quemadmodũ in cõsideratione cecidit centrum epicycli H T K, punctus F, & Planeta ipse in puncto K A, punctis deniqꝫ B & D, educantur lineæ per centrũ epicycli B F T, & D F H. Item semidiameter ecentrici G F.



Punctus quoque K continuetur cum punctis D & F lineis D K & F K, & tandem si libet, ducantur perpendiculares lineæ, G L quidem ad B F D M, ad eandem, F N uerò ad D K. Quia autem locus longitudinis propioris notus est, & locus Solis medius siue Veneris erat angulus G B F notus, quare cum proportio G B ad G F nota sit, erit B F nota respectu G F, & consequenter respectu B D, unde etiam D F nota erit, & angulus B F D similiter, cui æqualis est H F T. Angulus quoqꝫ B D F notus sit, & sibi coniunctus F D E. Cum autem locus Planetæ compertus sit, erit angulus E D K cognitus, & propterea angulus K D F residuus datus erit. Sed proportio D F ad F K cognita est, quoniam utraqꝫ linearum D F &

D F, & F K ad lineam G F proportionem habet notã, fit igit̃ angulus D K F notus, quare & extrinsecus H F K, à quo si dempseris angulũ H F T notũ, relinquet̃ angulus K F T notus, & arcus K T notus fit, residuus quoque de circũferentia arcus T H K cognitus, & ipse est distãtia Planetę à longitudine lõgiori epicyc. media, q̃ quęrebamus.

Huiusmodi distantiã iterum inuestigare, unde medium motum argumenti Veneris certiorẽ, si opus fuerit, constituemus. Propositio VI.

Timocaris considerauit, Ptolemæo narrante, in anno 52. à morte Alexandri 18. die mensis Aegyptiorũ ultimi Mesre stellam Veneris, & uidit eam coniunctam stellæ Virginis, ei, scilicet, sequẽti illam, quæ est in summitate ale meridianę Virginis. Fuit itaq; locus Veneris in 4. grad. 10. minut. Virginis. Sed tunc fuit locus lõgitudinis propioris Veneris in 20. grad. & 55. minut. Scorpionis, propter motũ eius cũ stellis fixis. Non aũt fuit Venus in hac cõsideratione plurimę lõgitudinis à loco Solis medio, quoniã post tres dies, die, scilicet, 21. dicti mẽsis, in nocte quidẽ quã sequit̃ dies 22. uidebat̃ iam in 8. grad. et 50. minut. ludicrũ igit̃ fuit, Venerẽ tũc esse in superiori medietate epicycli, & præteritã esse hanc longitudinẽ maximã matutinã. In hac uerò cõsideratiõe medio suo cursu Sol erat in 17. grad. & 20. minut. libræ ferè, quare distãtia loci Veneris à medio loco Solis fuit 43. grad. & 10. min. In secũda uerò considerarione, scilicet, post tres dies locus Solis medius erat in 20. grad. & 59. minut. libræ. Et ideò distantia Veneris à loco medio Solis erat 42. grad. & 9. minut.

¶ His stantibus, resumo superiorẽ figuram in nullo uariatã, preterq; quod epicyclus sit ante longitudinẽ propiorem ecentrici, quemadmodũ cõsideratio ipsa cogit. Erit autẽ angulus G B F notus, propter locũ longitudinis propioris notum, & locum Solis medium. Sed proportio B G ad G F est nota, quare B F nota respectu B G, & consequenter respectu B D, unde & linea D F, hoc respectu nota dabitur, & duo anguli B F D, & B D F dati erunt.

Itemq; duo anguli H F T, & F D E. Et quia locũ Planetę in Zodiaco cõsideratio fecit notũ, erit angulus E D K notus, à quo si subtraxeris angulũ E D F notũ, manebit angulus K D F notus. Est aũt proportio D F ad K F nota, quoniã ambæ ad lineã G F proportionẽ habent notã, ergo angulus D K F notus, & extrinsecus angulus H F K datus, & tandẽ angulus totus K F T cognitus, cui arcus T H K subtensus erit notus, quo de toto circulo dempto, manebit arcus T K notus, & ipse est distãtia Planetæ à longitudine longiori epicycli media,

media, habebimus itaque ex duab. huiusmodi cõsiderationibus duas Planetæ à longitudine longiori epicycli distãtias. Et inde patebit arcus epicycli, si quis sit, post integras reuolutiones descriptus. Qui si æqualis fit motui argumenti, siue diuersitatis ad tẽpus medium per tabulas extracto, bone sunt tabulæ. Si uerò inæqualis, excessus diuidatur in dies, qui sunt inter duas considerationes, & exiens adijciatur motui argumenti unius diei ex tabulis inuento, si arcus epicycli per considerationes extractus maior fuerit arcu quẽ tabulæ dederunt. Aut minuatur ab eo, si minor fuerit, & habebitur motus argumenti medius in uno die rectificatus, quod intendebat correlarium.

Mediorum motuum Veneris pro tempore placito radices constituere. Propositio VII.

SOl, Venus, & Mercurius, & in quãtitate & radicibus medij motus lõgitudinis cõueniunt. Sed pro radice medij motus argumenti, siue diuersitatis in Venere elige considerationẽ cui fidẽ habere potes, & per eam, uelut in præmissa, distantiã Planetæ à lõgitudine lõgiori epicycli media cõclude. Deinde pro tẽpore q̃d est inter dictam considerationẽ, & primum instãs temporis, ad quod radicẽ statuere uoles, ex tabula mediũ motũ diuersitatis collige. Si itaque instans, pro quo radicẽ queris, præcedit instãs considerationis, subtrahe motum medium diuersitatis tempori medio correspondentem à distantia Planetæ à lõgitudine longiori epicycli media. Aut adde eidem, si sequitur, & habebis que sitũ, hoc excepto q̃d reuolutiones integræ mutuentur, si opus fuerit, aut abijciantur, secundum operis exigentiam.

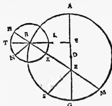
Qualiter diuersitas in motibus trium superiorum Saturni, scilicet, Iouis et Martis cognosci possit ostendere. Propositio VIII.

PRincipio omnium opus est, ut inueniatur locus longitudinis lõgioris et proprioris cũ distantia centri ecentrici à cẽtro mundi. Nam deinde poterit haberi quantitas diuersitatis secũdę, cuius epicyclus occasio est. Sed in his tribus ingeniũ, quod nos ad loca augium Veneris & Mercurij perduxit, locum non habet. Illi enim certos limites respectu solis non possunt excedere, quamobrem in hora certa nobis constabit eos esse in lineis à centro mundi epicyclum cõtingendo ductis. In istis autẽ non sic, quoniam motus eorum in longitudinẽ ad solem non habet colligantiam. Cogitandum igitur fuit, quo pacto ad id ueniendi esset facilitas. Melior autem & certior uia non est, nisi ut locus uerus centri epicycli aliquotiens inueniatur. Hoc enim habito, procedemus ferè sicut in Luna secundũ modum ecẽtrici. Visum autẽ fuit Ptolemæo, q̃d hi tres superiores in centris orbiũ suorũ eam haberent habitudinem quã Venus, scilicet, quod centrũ ecentrici deferentis epicyclũ mediaret inter centrũ mũdi, et centrũ motus æqualis, & q̃d aux media epicycli semper centrum motus æqualis dictũ respiceret, quemadmodũ in Venere & Mercurio. Sed quid rationis eum ad hoc cõpulerit, non satis liquet, nisi quia positioni concordat experimentum, aut quia in omnibus alijs stellis duas diuersitates habentibus inuenit duplicia pũcta. Vnũ quidẽ quod esset centrũ ecentrici epicyclũ deferentis. Aliud uerò ut esset determinatiuũ motus æqualis, siue in epicyclo uelut in Luna, siue in epicyclo & ecentrico, quemadmodũ in Venere et Mercurio.

Quilibet

Quilibet trium superiorum in auge uera epicycli, aut eius opposito existens, in linea medij motus Solis fore comprobabitur. Propositio IX.

OMnes superficies epicyclorū & ecētricorum in superficie ecliptice, nunc supponamus esse propter facilitatē negocij. Nam quod earum ab ecliptica declinatio ingerere potest erroris, insensibile est. Sit circulus ecentricus epicycli delator A B G super cētro D, cuius augem & oppositum augis diameter A G indicet. In qua quidē sit E centrū mundi, & F centrum motus æqualis, & super centro B describo circulum epicycli T K L, ductis duabus lineis per cētrum epicycli F T, à centro quidem æquantis, & E H à centro mundi. Erit itaq; punctus H aux uera epicycli, & K oppositum eius, punctus autem T aux media, cuius scilicet respectu motus argumenti regulam habet, & sit L oppositū eius, et sit Planeta aut in puncto K, aut in H, dico q̄d linea E H erit medij motus solis, aut linea ei directè coniuncta. Nam intelligamus lineam medij motus Solis, & centrū epicycli incepisse moueri ab auge A, & iam peruenisse ad hunc, quē figuramus situm.

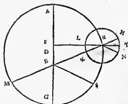


Et sit primo Planeta in puncto H. In hoc itaq; tēpore Planeta describit arcum T K H epicycli per medium cursum diuersitatis, & centrū epicycli circa centrum motus æqualis angulum A F B describit, qui ualet duos angulos B E F, & E B F siue ei cōtrapositū T B H. Si ita collegerimus motum Planetę in epicyclo cum motu longitudinis, ueniet totus circulus & angulus A E B. Illud autem aggregatū æquatur medio motui Solis in hoc tēpore, quēadmodum ex eis quæ circa principium nonidicta sunt elicienda. Describit itaq; linea medij motus Solis totum circulū, & amplius angulū A E B. Et quia ipsa incepit moueri à puncto A, constat iam eam esse eandem cum linea E H. Nunc uero ponamus Planetam in K, cæteris ut ante manētibus. Iam erit angulus T B K medij motus argumēti in hoc tempore, cui addamus angulū A F B motus longitudinis, siue duos E B F, & B E F, prouenient itaq; duo anguli recti cum angulo B E F, quare linea medij motus Solis amplius quā semicirculum descripsit, quantum est angulus B E F. Sit igitur ipsa linea E M, ita quod angulus G E M æqualis sit angulo B E F, propter illud igitur linea E M directè cōiuncta erit lineæ E B. Planeta ergo erit in linea medij motus Solis utrinq; continuata quantum libet, quod erat propositum.

Lineam à centro epicycli ad centrum corporis Planetæ extra augē, uel oppositum eius existentis productam, lineæ medij motus Solis æquidistare. Propositio X.

REsumo figurationem proximam, hoc tamen attento, q̄d Planeta sit in puncto N, & linea medij motus Solis E S, inceperintq; simul moueri centrum epicycli, &

cycli, & linea medij motus Solis ab au ge ecẽtrici, à Planeta autẽ ab auge epi cycli media. Describit igitur linea me dij motus Solis angulum A E S, & Pla neta in epicyclo angulum T B N, centrũ uerò epicycli angulum A F B, qui æqui pollet duobus angulis E B F & B E F.



Tres igitur anguli T B, N B, E F, & E B F qui est æqualis H B T, equabuntur an gulo A E S, dempto igitur communi an gulo A E B, manebit angulus B E S æqua lis angulo H B N, quare lineę E S & B N coniunguntur æquidistantes, quod e rat demonstrandum.

Quilibet trium superiorũ in linea medij motus Solis quantumlibet protracta constitutus, in auge uera epicycli, aut eius oppositio fore coniunctur. Vnde constabit centrum epicycli & centrum corporis Planetæ sub uno coeli puncto reperiri.

Propositio XI.

HAec est cõuersa nonæ huius. Tunc autẽ Planeta erit in au ge uera epicycli, quando secũ dum uerum cursum ad mediũ Solis locum ipse perueniet. In opposi to uerò augis quando eidem oppone tur. Quod sic demõstrabo: Si enim Pla neta non fuerit in auge, aut eius oppo sito, non erit centrum epicycli in linea medij motus Solis, quantumlibet pro tracta, sed extra eam. Protrahatur igi tur linea à centro Planetę ad centrum epicycli, quæ quidem per præmissam æquidistabit lineę medij motus Solis. Sed & ipsa secat eam, quoniam hę duę lineæ concurrũt in cẽtro corporis Pla netæ, duæ igitur lineæ equidistantes se secabũt, quod est impossibile. Destru cto igitur hoc impossibili astruetur in tentum. Veritas autem correlarij aper ta est. Planeta enim nunquam est in auge epicycli aut eius opposito, nisi sit in linea à centro mundi per centrum epicycli producta. Cum igitur necessa rio sit in auge uera epicycli, aut eius op posito, ut probatum est, erit ipse quo que in huiusmodi linea à centro mun di per centrum epicycli producta, quæ quidem ad firmamentum usque conti nuata unum punctũ offendet, sub quo & Planeta & centrum epicycli consti tuentur.

Verum locum epicycli alicuius trium superiorum percunctari. Propositio XII.

INstrumento ueridico Planetæ lo cum obserua, aut ad stellas fixas, quarum loca nota sunt referas, ut locum eius uerum agnoscas. Quẽ si in opposito medij loci Solis compe ries, idem erit, quemadmodum conclu sit premissa, uerus epicycli & Planetæ locus, quare ipse epicycli locus inuen tus erit. Idem quoque haberes, si instãs quo Planeta ad medium Solis locum applicat, deprehẽdere posses. Verum hæc coniunctio comprehendi nequit, quoniã radij Solares, ne Planeta uide atur impedimento sunt. In Solis igitur oppositionibus, quas prisci uocabant habitudines extremitatis noctis possi

 bile

bile erit inuenire uerum epicycli locum, qui, quemadmodum infra uidebitur, ad ecentricitatem & locum augis ecẽtrici cõperiendus utilis ueniet.

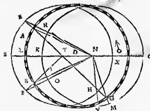
Loco augis Martis reperiendo oportuna media praemittere. Propositio XIII.

Per tres habitudines extremitatis notis, in quibus tria loca epicycli subtiliter explorata sunt, id efficiemus, quemadmodum in Luna iuxta modum ecentrici tribus locis eius cognitis operati sumus.

¶Fuit autem una Ptolemæi consideratio ad Martem in anno 15. Adriani 26. diebus mensis Tobi quinti, scilicet, trãsactis, in nocte hora, uidelicet, una post medium noctis completa. Tunc enim stella uidebať in 21. partibus Geminorum, unde etiam uerus locus centri epicycli ibidem fuerat. ¶Secunda fuit in anno 19. Adriani, sexto die mẽsis Phormuth transacto, ante medietatem noctis tribus horis æqualibus. Et uidebatur stella in 28. grad. & 50. minut. Leonis. ¶Tertiam consideratione fecit ille Philosophus clarissimus, in anno secundo Antonij, die 12. mensis Athica, undecimi, scilicet, trãsacto ante medietatem noctis duabus horis æqualibus, & apparuit stella Martis in 2. grad. & 33. minut. Sagittarij. Interuallum autem temporis, quod primæ & secundæ considerationibus intercidit, fuit quatuor anni Aegyptij 96. dies, & 20. horæ æquales. Tempus autem inter secundam & tertiam fuit 4. anni Aegyptij 96. dies, & una hora æqualis. In primo autem temporis interuallo motus medius lõgitudinis Martis fuit 81. partes, siue grad. & 44. minut. In secundo 95. partes. & 28. min. Motus autẽ longitudinis uerus inter ualli primi erat 67. partes, & 50. min. Interualli autẽ secũdi 93. partes & 44. minut. Illis recitatis principio supponamus id quod etiam in Luna exercuimus, quodq; circa principiũ noni præmisimus, computando motus omnes in superficie eclipticæ, tametsi ipsa mobilia non semper in ecliptica sint, quoniam error circulorum reliquorum super eclipticam inclinatione proueniens, aut nullus accidit, aut modicissimus, ad illud nos inuitat facilitas operationum. ¶Describantur igitur in superficie eclipticæ tres circuli æquales. Ecentricus quidem delator epicycli A B G super cẽtro D, circulus æquãs E F H super centro T, & circulus K L M super centro N, quod sit centrum mundi. Hæc tria centra sunt in recta linea S Q X C, & sit linea N T diuisa per medium in puncto D, quemadmodum circa principium noni institutum est. In ecẽtrico autem epicycli delatore sint tria puncta A B G, tria loca centri epicycli in dictis tribus obseruationibus repræsentatia. Quæ quidem puncta cum centro T motus æqualis continuabuntur lineis T A E, T B F & T H G. Item producemus lineas N K A, N L B, & N G M. Erit itaque arcus E F circuli æquantis, quem descripsit centrum epicycli in primo temporis interuallo, F H uero arcus quem descripsit in secundo interuallo, quorum utercg notus uenit propter tempora interuallorũ nota. Similiter arcus K L, quem descripsit linea ueri motus epicycli, in primo interuallo notus est, & arcus L M notus, quem peragrauit in secundo interuallo. Si igitur arcui E F æquantis, arcus K L subtenderetur, & arcui F H arcus L M responderet, non oporteret positisse ad fortunam, ut sic loquar, punctũ D, medium inter N & D, neque aliter quàm superius in Luna iuxta uiam ecẽtrici primæ diuersitatis operaremur. Sed arcus K L notus subtenditur arcui

A B igno-

AB ignoto, & arcus L M notus arcui B G ignoto respondet, oporteret autem hos & illos fuisse notos. Quod si duxerimus lineas NE, NF & NY, secantes circulum KLM in punctis R O Y arcui EF noto, subtendetur arcus N O ignotus, sed & arcui FH noto, arcus O Y respondebit ignotus. Oportuit autem binos esse notos, ad hoc ut faciliter & praecise propositum eniteremur, hoc autem esse nequit, nisi sciantur arcus illi parui RK LO & YM.

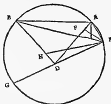


His enim adiectis aut demptis, quemadmodum res ipsa exigit, prodibunt arcus RO & OY noti. Sed istos arcus paruos cognoscendi nō est uia, nisi habeatur locus augis eccentrici, alterum quidem ex altero pendet. Facilius tamen erit & certius, quandoquidem recta uia & precisa incedēda non est potestas, ex loco augis secundum estimationem cognito arcus hos paruos inuenisse, quam arculis istis paruis ad estimationem acceptis locum augis inquirere, & caetera, si experimētis conso[n]ent, attentare.

Distantiam eccentrici aequantis à centro mundi pro pe uerum aestimando inuestigare.

Propositio XIIII.

Non enim ad praecisum ueniendi primis passibus intentest, sed prius accipiemus in figura praehabita arcus EF & FH, in rei ueritate cognitos, & arcus R O & O Y. ignotos tanquam notos arcus. Qui quidem paulo differunt ab arcubus K L & L M, & ex eis inueniemus locum augis & eccentricitatem, quia deinde per medium diuisa queremus arcus paruos RKLO & MY, & eos adijciemus arcubus prius notis, aut ab eis demenus, si res ipsa postulabit, ut arcus quos cupimus exeat nobis noti, & denuo inueniemus locū augis & eccētricitatem, & arcus huiusmodi iterū paruos, hoc opus quoque repetemus, donec ad sufficientem praecisionem perueniemus. ¶ Pingam igit huius causa circulum eccentricum, super cuius cētro motus Planetae in lōgitudine est aequalis, qui sit circulus ABG, & sit arcus, quē motu aequali descripsit epicyclus, ab habitudine extremitatis noctis prima ad secundam.



Arcus uero BG, quē descripsit in tēpore, quod est inter secundam & tertiam habitudines, inter hunc circulū sit punctus, D centrū mūdi, à quo producā lineas DA, DB & DH, & cōtinuabo lineā

D G donec secabit circunferentiam circuli æquantis in puncto E. Tria quoque puncta E A B, lineis rectis continuabo, complendo triangulum E A B. Tandem & lineas perpendiculares producam, E F quidem ad D A, A T ad B E, & B H ad D B. Erit autem in hac figura angulus A D B, uelut angulus E N F, in superiori figura. Item angulus B D G sicut angulus F N Y, qui licet ignoti sint, tamen anguli A N B & B N G noti sunt ex præcedenti, qui paulò à prædictis differunt, his igitur interea utar. Quia itaque angulus B D E, siue H D E notus est propter angulum B D G notum, & angulum H rectum, erit proportio D E ad E H nota. Item angulus B E D propter arcum B G notum non ignorabitur, quare angulus E B D scietur, unde proportio B E ad E H cognita ueniet, & ideò proportio D E ad B E manifesta bitur. Item angulus E F, notus est propter angulū A D G cognitum, & angulum F rectum, quare proportio D E ad E F nota erit. Sed & angulus D E A notus est propter arcum A B G numeratū, quare proportio A E ad E F, & ideò etiā proportio D E ad A B non erit ignota. Cum itaque utraque linearum B E & A E, ad lineam D E notam habeat proportionem, erit proportio B E ad A E cognita. ¶ Præterea angulus A E B notus est, propter arcum A L notum, & angulum T rectum, ergo tam A T quàm T E respectu A E cognita fiet, unde & residua B T nota, & ideò A B cognita. Item A B nota est respectu diametri circuli A B G, cum ipse arcus A B numeratus sit, quare A E nota erit respectu eiusdem, & consequenter arcus A E notus, unde totus arcus E A G notus erit. Cuius quidē quantitas, utrum centrum circuli A B G, in linea E G fuerit, an in portione E B G, aut in alia portione E G indicabit. Ex prædictis etiam linea D E nota erit respectu diametri circuli, & ipsa tota E G, cum arcus eius sit notus. Vt autem habeamus distantiam centrorum, sic procedemus. Si arcus E B G esset semicircūferentia, constaret centrū circuli æquātis esse in linea B G. Et quia E D esset nota respectu E G diametri & medietatis eius, esset faciliter distātia centrorum nota. Sed quia nūc cadit extra lineam E G, & portio E A B G maior est semicirculo, sit punctus K, in alia quidem figura centrum æquantis, ducatur diameter circuli A B G, per duo pūcta K & D, quæ sit L K D M. Cum igitur utraque linearum E D & D G, respectu diametri circuli nota sit, erit quod fit ex altera in alteram notum. Id autem æquale est ei quod fit ex D M in D L, quare & illud notum. Quo dempto, ex quadrato semidiametri, relinquetur quadratum lineæ D K notum, unde & ipsa nota ueniet, quod intendebatur.

Quantum in unaquaque trium habitudinum ab auge eccentrici Planeta distet, coniectare.
Propositio XV.

IN figura simili præhabitę ducatur semidiameter K S diuidens lineam E G per medium, & orthogonaliter in puncto F, erit autē D F linea nota, quoniam tota E G nota est, & eius medietas cum linea D G. Triangulique K D F, duo latera K D & D F nota sunt, & angulus F rectus, quare angulus D K F notus, & arcus M S cognitus. Sed erat totus arcus E G datus, à cuius medietate G S, arcu M S ablato, relinquetur arcus G M notus, qui est distantia tertiæ habitudinis ab opposito augis eccentrici, quem si ex semicirculo reijceremus, remanebit eius ab auge distantia eccentrici. Erat autē arcus L G notus, qui ex arcu L G sā noto sublatus, relinquet arcum L B notū, distantiam

tiam, scilicet, secundæ habitudinis ab auge ecentrici. Item arcus A B notus fuit, à quo si demas B L arcum iam cognitum remanebit distantia habitudinis primæ ab auge cognita.

Inuentio autem loci ueri angis ecentrici, neque certa adhuc potest esse, neque utilis, sed distãtiæ habitudinum ab auge, quas iam extrahimus, ad arcus parvos inueniendos ualebunt.

Arcum paruum primæ habitudinis numerare.
Propositio XVI.

Repeto partem figuræ tredecimæ huius, & intendo inuenire arcum paruũ K R. Prius tamẽ cõtinuo lineam E T, ut supra ipsam cadere possint duæ perpendiculares D P & N H. Quia igit ex præcedenti angulus E T S notus fuit, erit angulus D T P notus, & angulus P est rectus, quare proportio D T, quæ est medietas N T ad D P nota erit. Itemq; eiusdem D T ad P T cognita erit proportio. Erat autem D T cognita respectu D A siue T E, quare etiam utraq; linearum D P & P T, eodem respectu cognoscetur, unde linea A P nota erit, cui si H P æqualem P T addiderimus, prouenit tota A H scita. Est autem N H dupla ad D P cognitam, igitur propter lineas N H & A H notas, angulusq; H rectum nota erit linea N A cum angulo N A H.

Item T E nota est, quoniam semidiameter circuli equantis ecentrici, & T H est nota, ergo tota E H cognita fit, quæ cũ N H superius scita, manifestabunt lineam E N, unde & angulus N E H scietur, qui subtractus ab angulo N A H prius noto, relinquet angulum A N E notum, quare arcus K R notus ueniet, qui quærebatur.

Secundæ habitudinis arcum paruulum indagare.
Propositio XVII.

Partẽ figuræ superioris, in quã A cecidit secundam repetitam uolo, & pro arcu O L reperiendo operam dabo. Cum autem angulus F T S notus sit, utraq; linearũ D P & P T, respectu D T erit nota. Et ideo respectu D B, semidiameter ecentrici nota lineæ quoque, P H quidem

æqualis P T & N H, dupla ad D P notę fient, quare cũ angulus H sit rectus, nota fiet N B linea cum angulo N B H. Linea autem F H ex duabus notis F T, scilicet, semidiametro æquantis, & T H alias nota constat, ex qua & linea N H cognita patefiet linea N F, unde angulus N F H innotescit.

Quem si ex angulo N B H noto demſeris, remanebit angulus B N F notus, & ideo arcus L cognitus, qui petebatur.

In tertia habitudine quantitatem arcus parui comprehendere. Propositio XVIII.

HVius habitudinis ex figura dicta secabo partem, in qua propter angulum F T H notum, erit proportio D T ad D P nota. Similiter proportio eiusdem D T ad P T cognita erit, unde tota X T fiet nota, & ideo residua H X de H T, semidiametro æquantis nota manebit, quæ cum N X dupla ad D P notam, eliciet lineam N H cognitam, unde & angulus N H X manifestus erit. Deinde propter D G, semidiametrum ecentrici notam, & lineam D P, innotescet linea D G, cui si lineam P X æqualem P T abstuleris, relinquetur G X nota, quę cum linea N X dabunt lineam N G notam, & angulum N G X sitũ, quo dempto ex angulo N H X noto, relinquetur angulus G N H iuuentus, & arcus Y M cognitus erit. Inuẽtis igitur illis tribus arcubus paruis, reuertere ad figuram primã 13. huius. Nouisti aũt ex 15. huius augem ecentrici cadere inter duas primas habitudines, unde oportet duos arcus paruos R K & O L, iam notos ad propinquum addi arcui K L noto, ut inde colligatur totus arcus R O, quantũ adhuc possibile est notus.

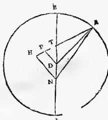
Item arcus L M notus est, per cõsiderationes circa 13. huius recitatas, & duo arcus parui O L & M Y, iam numerati sunt. Quos si à toto L M demas, relinquetur arcus O Y ad propinquum notus. Nunc denuo inueniamus ecentricitatem & distãtiam uniuscuiusq; triũ habitudinum ab auge ecentrici, utendo arcubus mediorum motuũ quibus ante, scilicet, E F & F H, itemq; arcubus R O & O Y, iam cognitis prope uerum. Extracta autem ecentricitate & distan-

& distantia trium habitudinum ab auge ecentrici per numeros, enitere iterum arcus paruos R K R O & M Y, per eosdem arcus R O & O Y, uerò uicinio res redde. Deinde & tertio totũ opus repete, dando operam inuentioni eccentricitatis & distantię trium habitudinũ ab auge. Quid multis moror, opus illud iterandũ est, donec arcus illi paruuli in nouissima operatione uenientes æquentur primis, id est his quos in priori operatione reperiebas. Hoc enim uiso, gaudeas te metam attigisse. Habebis enim ecentricitatem quãtum opus est precisam, & trium habitudinũ sæpe dictarum ab auge ecẽtrici distantiam, quibus infrà uteris. Inuenit autem Ptolemæus finaliter distantiam illam inter cẽtra mundi & circuli æquãtis 12. partium huiusmodi, quarum semidiameter eccentrici deferentis habet 60. unde distantia cẽtri deferẽtis à centro mundi cõcluditur hoc respectu habere sex partes.

Quæ pro eccentricitate, & trium habitudinum ab auge distantijs conclusa sunt, an experimentis cõsonent obseruationum, ingeniose scrutari.

Propositio XIX.

Patet ex suprà dictis proportio eccentricitatis ad semidiametrũ eccentrici cum distantijs triũ habitudinum ab auge eccentrici, distãtijs inquam numeratis in circulo æquantis. Considerationes aũt often derunt distantijs trium habitudinum, inter se respectu cẽtri orbis signorum. Ad quas quidem nunc per lineas rationales ueniẽdi, paratum est iter, Quod si eas tantas reperiemus, quantę ex cõsiderationibus repertę sunt, rata censebimus omnia quæ hactenus sunt cõclusa. ¶ Sit igitur eccentricus epicycli delator A E F super centro D. In cuius diametro E F per centrum mundi N trã seunte sit punctus T, centrum motus ęqualis, & sit centrum E epicycli in prima habitudine super puncto A, quem cum tribus punctis N D T, per tres lineas A N, A D & A T continuabo, productis super lineam A T satis continuatam duabus perpendicularibus D P & N H.

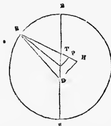


Erat autem per postremam operationem præcedentis angulus A T E cognitus, quare fit utriusq; linearum D P & P T ad lineam D T nota proportio. Sed D A semidiameter ecentrici nota est, igitur & A P nota erit, cui si P H æqualem P T adieceris, colligetur tota A H cognita. Ex qua denique & linea N H cognoscentur linea A N, & angulus N A H. Hic autem angulus N A H ex angulo A T E demptus, relinquet angulum E N A scitum, qui est distantia habitudinis primę ab auge eccentrici, respectu quidem centri orbis signorum.

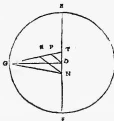
¶ In secunda uerò habitudine, reliquis ut antehac dispositis, epicycli centrum in puncto B cõstituo, propter angulum iterum E T B ex præcedenti notum, nota fiet utraq; linearum D P & P T, respectu semidiametri ecentrici,

 quare

quare linea B P nota fiet, & quemadmodum in prima habitudine tota linea B H, cognita uenit, cum linea N H, propter quas etiam innotescet linea B N, & ideo angulus H B N, sciet, qui ex angulo E T B reiectus, relinquet angulum E N B cognitum, qui ostendit distātiam secundæ habitudinis ab auge ecentrici respectu centri orbis signorum.



¶ Præterea in tertia habitudine epicycli centrum in G puncto statuatur, reliqua autem similia sint prioribus, hoc dempto, quod perpendiculares N H & D P aliter cadent. Ex præmissa cōstabat angulus G T F notus, quare proportio D T ad D P nota erit, eiusdemq́; D T ad lineam P T nō ignorabitur proportio. Vtraque igitur linearum D P & P T, respectu semidiametri ecentrici D G nota fiet, & ideo P G nota ueniet. Reliqua quoque G H, manifestabitur ablata P H equali P T. Sed N H dupla est ad D P cognitam, ergo linea G N nota erit, & angulus H G N innotescet, quem si angulo G T F adiecerimus, proueniet angulus G N F cognitus, qui subtractus à duobus rectis, relinquet angulum E N G notum, qui est distantia tertiæ habitudinis ab auge ecentrici respectu centri orbis signorum.

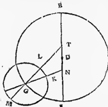


Collectis igitur duobus angulis A N E & E N E, habebis distātiam duarum habitudinum primæ & secundæ, quam si diligentiam numerando feceris, equalem inuenies distantiæ superius circa tredecimam huius recitatæ. Similiter si angulum B N E, ex angulo G N E minuas, relinquetur distantia duarum habitudinum, secundæ, scilicet, & tertiæ, nimirum equalis ei, quam dederunt considerationes superius recitatæ.

Tandem augis ecentrici locum uerum inuestigare. Vnde etiam distantia epicycli ab auge ecentrici, & Planetæ ab auge epicycli secundum cursus considerabit medios. Propositio XX.

Quamlibet trium habitudinū dictarum, aut per te cōsideratarū elige, & modo prætacto inuenias distantiam uniuscuiusq; earū ab auge, aut eius opposito, quam distantiam si à loco stellæ in hac habitudine noto, numeraueris secūdum signorū successionem, aut con/

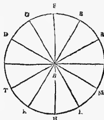
aut contra, ſicut res ipſa poſtulat, ad locum augis perduceris: Exẽplo Ptolemæi qui reperit diſtantiam epicycli in tertia habitudine à longitudine propiori 52. partium, & 56. minutorũ. Stellæ autem locus erat in 2. grad. & 35. minut. Sagittarij, cui quidem loco ſecundum continuationem ſignorum adijcit 52. gradus & 56. minut. & inuenit oppoſitum augis, ſiue longitudinem propiorem in 25. grad. & 30. min. Capricorni. Augem uerò ei oppoſitum in 25. grad. 30. minut. Cancri. Sed pro correlario ſit epicycli circulus K L M ſuper centro G, in tertia habitudine. Erat ſuperius angulus E T G notus, & ipſe eſt diſtantia epicycli ab auge ſecundum curſum medium.



Item locus augis iam notus eſt, & locus Planetæ erat notus, angulus G N F ſcitus, à quo ſi angulum G T N notum abſtraxeris, relinquetur angulus T G N cognitus, & arcus K L inuentus. Illæ igitur ex ſemicirculo reiectus, relinquet arcum M K notum, qui eſt diſtantia Planetæ ab auge epicycli media.

Qua in parte zodiaci aux eccẽtrici ſit, alio proceſſu comperiri. Propoſitio XXI.

Memorata ſuperius omnia, hoc unum nunquam demõſtratum ſupponunt, quod centrum eccentrici deferentis à duobus centris, mundi, ſcilicet, & æquantis æquidiſtet, in una quidem recta linea cum eis exiſtens. Specioſe autem demonſtrationi, ſi quid incerti ad miſcebitur, nauſeabit exinde intellectus. Quod ſi fugere uoles, hanc amplectere uiam. Verum non minus for taſſe moleſtiæ pariet hic difficultas, quàm alibi incertitudo. Quatuor habitudines extremitatibus notis, tales obſeruabimus, ut tẽporis interualla quæ inter binas ſunt, æqualia ſint. Hæc enim conditio augem in medio binarũ habitudinum eſſe indicabit. ❡ Hoc tamen ut planius appareat, in figura ſpeculaberis. Sit circulus orbis ſignorum A B G D ſuper centro E, & ſint quatuor habitudines conſideratæ per lineas E A, E B, E G & E D, duo quoque tempora, quæ ſunt inter A & B habitudines, & inter G & D habitudines, ſint æqualia, diuidaturque arcus B G per mediũ in puncto F, ducta linea F H in qua dico eſſe augem & oppoſitũ augis eccẽtrici.



Nam continuatis lineis A E, B E, G E & D E, donec ſecabunt circũferentiam in punctis

punctis T K L M, erunt hęc quatuor loca Solis media in habitudinibus dictis. Er quoniam tempora inter binas habitudines sunt æqualia, erit arcus T K æqualis arcui L M, unde etiam arcus A B ęqualis arcui G D, igitur in his duobus interuallis ęqualibus centrum epicycli Planetę de orbe signorum arcus æquales secuit, quod equidem fieri nequit, nisi arcus isti ęqualiter ab auge aut eius opposito distent, quemadmodum ex eis quæ de Sole dicta sunt, faciliter elici potest.

Proportionem ecentricitatis ad semidiametrum ecentrici concludere. Propositio XXII.

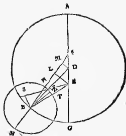
AD huius executionem pono circulum ecentricum epicycli delatorem A B G super centro D. In cuius circunferentia tria puncta A B G epicycli cẽtrum, in tribus habitudinibus repręsentent. Linea uero transiens per augem & oppositum augis ecentrici sit F H in qua sit centrũ mundi punctus E, & centrũ motus ęqualis V, & ipsa linea F H, diuidat arcũ B G per medium. Producam deinde lineas A E, B E & G E, itemq; lineas A V, B V & G V, tria etiam puncta A B G, inter se continuabo A B, B G & A G, tandem quoque producam diametrum huius ecentrici, quę sit B D L. Quia igitur tempus quod est inter habitudinem secundam & tertiam notum est, erit angulus B V G notus, cum eius medietate B V F, unde angulus B V E notus. Sed propter locum augis ex præcedenti notũ, & propter locum habitudinis secundę notũ, datus erit angulus B E V. Trianguli itaque B V E notos angulos habentis, latera inter se nota erunt, E V igitur ad B V proportionem habebit scitam. Sed trianguli A V E, anguli noti erunt per similia media cũ locus habitudinis primæ sit datus & locus augis. Ob hoc enim angulus A E V notus erit. Sed & angulus A V F datus, quoniam B V F notus est, & A V B similiter propter tempus, quod est inter primam habitudinem & secundam cognitum, quare proportio E V ad A V nota. Cum autem angulus A V B datus sit, erit proportio A V ad A B nota, angulus quoque A B V cognitus. Item triangulus B V G, angulum B V G habet notum. Sed angulus G B V est ęqualis angulo B G V, igitur unusquisq; eorum scitus, & proportio B V ad B G data, quare etiam B G respectu A B nota. Cum autem angulus A B G ex duobus angulis constet iam notis, scilicet, A B V & G B V, & duo latera A B, B G inter se nota sint, erit angulus B A G notus, quare etiam arcus B G datus, & eius chorda B G, respectu semidiametri circuli A B G nota.

Sed erat B G nota respectu V E sicut omnes reliquæ lineæ, ergo etiam V E linea respectu semidiametri ecentrici nota erir, & ipsa est ecentricitas circuli æquantis. Deinde quia arcus B G notus est, erit residuus G L notus, & angulus G B L scitus. Dempto autem angulo G B V noto, manet angulus V B L no-

V B L notus. Sed & proportio B V ad B D semidiametri ecentrici nota est, ergo eodem respectu linea D V nota fit, qua dempta de tota E V, relinquitur D E nota, & ipsa est ecentricitas circuli deferentis. Sic igitur utraque ecentricitas elicita est. In hoc tamen processu centra æquantis & deferentis supponuntur esse diuersa. Quod utrunque ita sit an non, hac uia cognosces. Angulum G B V habuisti notum, cũ angulo G B L, qui si diuersi fuerint, centra prædicabis diuersa. Si uerò eos coincidentes inueneris, dic & ecentricos in cẽtro cõmunicare. Hæc omnia tenent, ponendo centrũ mundi cũ centris ecentricorum in una linea recta. Quod si aliter esset, aliter procedendũ esset.

Semidiametrum epicycli ad semidiametrum ecentrici Martis, certa sub proportione conserre.
Propositio XIII.

Apriores ad hoc consideratiões nes sunt, quæ prope habitudines, quas uocant extremitates noctis, fiunt. Hic enim sensibiliter uariatur angulus diuersitatis, quę propter epicyclum accidit, unam considerationem habuit Ptolemæus in anno 2. Antonij, tertio die post habitudinem extremitatis noctis tertiam, superius recitatam, scilicet, 15. die mensis Athica undecimi, scilicet, transacto, tribus horis ante medietatem noctis. Considerauit enim Martem per instrumentum armillarum ad spicam rectificatũ, & uidebatur in 1. grad. & 36. min. Sagittarij, dum Sol medio motu in 5. grad. & 27. min. Gemin. uersabatur, & mediũ cœli erat 20. pars Libræ. Apparuit etiã stella Martis sequi centrum Lunæ tunc per grad. 1. & 36. minut. Visum autẽ locum habuit Luna in principio Sagittarij, unde certissimus erat locus Martis. ¶Nũc describo circulum ecentricum epicycli delatorem A B G, super centro D, cuius diameter per augem eius & oppositum transiens sit A D G, in qua punctus F sit centrum motus æqualis, & E centrum mundi. Epicyclus autem H T K, centrum suum habeat in puncto B, & sit Planeta in puncto N, ducoq; lineas F B H, D B E, B E N & B N, & perpendiculares duas E L & D M super lineam F B. Aliã uerò perpẽdicularem B S super lineam E N cõtinuatam. Erat autẽ distãtia centri epicycli ab auge ecentrici in tertia habitudine nota, & ab eo instanti considerationis usq; nunc fluxit tẽpus notum, quare & nunc distantia centri epicycli ab auge scita est, unde angulus A F B notus, & angulus D F B, proportio igitur D F ad utranq; D M & F M cognita erit, quare utraque earum respectu semidiametri ecentrici D B nota fiet, unde etiã B L scietur.



Est autem L M æqualis M F & E L, dupla ad D M, igit' B L nota cũ E L, & ideò linea E B numerata. Angulus quoq; E B L inuenie-

inuenietur cognitus. Cum autem locus longitudinis propioris scitus sit, & locus astri consideratus, erit angulus G E S datus. Angulus uero G E B notus redditur, propter duos angulos B F E, & E B F cognitos, relinquitur igitur angulus B E S cognitus. Vnde B F, respectu B E nota ueniet. Item distantia Planetæ à longitudine longiori epicycli media nota est, quare angulus K B N notus. Sed erat cognitus K B T angulus, ergo reliquus N B T angulus sciet, qui cum angulo B E N cognito, manifestabunt angulum B N S, & ideò proportio B N ad B S scita emerget, unde etiã proportio B E ad B N semidiametrum epicycli manifesta erit. Sed fuit B E respectu semidiametri eccentrici nota, ergo etiam B N, eodem respectu cognoscetur, quod fuit ostendendũ. Inuenit autem Ptolemæus, semidiametrũ epicycli Martis 39. partes, & 30. min. partis unius complete, dum semidiametrum eccentrici poneret 60. partium.

Pro medijs motibus Martis rectificandis operam dare. Propositio XXIIII.

IN anno 13. Dionysij, anno, scilicet, 52. à morte Alexandri, siue 476. à principio annorum Nabuchodonosaris, quemadmodũ narrat Ptolemæus 20. die mensis Athus tertij, scilicet, transacto, in diluculo diei 21. stella Martis uidebatur cooperire stellam fixam, quę est in latere Septentrionali frontis Scorpionis. In hac autem consideratione Sol secundum cursum medium fuit in 23. grad. & 54. minut. Capricorni, & hæc stella fixa in 2. grad. & 14. minut. Scorpij. Locus aũt augis in 21. grad. & 25. minut. Cancri secundum computationem Ptolemęi, quoniam inter hãc considerationem & primam, Antonij fuerunt anni Aegyptij ferè 409. quibus æstimatione quidem Ptolemæi respondent 4. grad. & 6. minut. ferè. ¶ Hoc præmisso sit eccentricus epicyclũ deferẽs A B G super cẽtro D, in cuius diametro per augem & eius oppositũ transeunte, pũctus A sit aux, & G oppositum eius, E cẽtrum mundi, & F centrum motus equalis. Sitq; epicyclus H T, super centro B, & Planeta ipse in puncto T. Linea autẽ E L, sit medij motus Solis. Ducantur etiam lineę E B & F B, H D B, B T & B N perpendiculares ad lineam E T. Linea uerò T E, cõtinuetur ultra E, donec D M ad eam perpendiculariter incidere possit. Ducaturq; linea D S æquidistans E T lineæ. Quia itaque locus Solis medius datus est, & locus Planetæ uerus sit angulus T E L datus, cui æqualis est B T E angulus, cum ex 10. huius lineæ B T & E L æquidistent, triangulus ergo B T N notorum est angulorũ, quare proportio B T, semidiametri epicycli ad B N nota est, & linea B N respectu semidiametri eccentrici nota. Deinde quia angulus T E G, aut ei contrà positus D E M ex loco Planetę, & longitudine propiori cognitus notus est, & angulus M rectus, erit D M respectu D E nota.

Sed D E

Sed D E respectu semidiametri eccentrici est nota, ergo & D M cui æqualis est S N eodem respectu nota erit. Sed erat nota B N hoc respectu, quare B S residua data erit, unde etiam propter semidiametrū B D notā, data erit D S, & angulus B D S cognitus. Est autē angulus S D E notus, quoniā æqualis angulo T E G dato, ergo totus angulus B D E cognitus, & ei coniunctus B D F. Sed & proportio B D semidiametri ad D F nota iam est, quare angulus B F D notus exibit cum angulo A F B, qui est angulus distantiæ medij loci Planetæ ab auge eccentrici. Anguli autem duo B F G, & G B L æquipollēt angulo H B T, quare cum ipsi noti sint, erit angulus H B T cognitus, qui ostēdet distantiā Planetæ ab auge epicycli media. Habemus itaq; motum medium Planetæ ad hanc cōsiderationem. Superius quoq; in tertia habitudine motus huiusmodi notus erat, quare differētia eorum motuum, siqua sit, nota. Sed tempus inter duas considerationes existens notum est, & motus lōgitudinis per quartam & quintā noni libri huic tempori correspondens extrahi potest, qui si æqualis fuerit differentiæ mediorum motuum ex considerationibus acceptæ, certa est medij motus tabulatio. Si uerò inæqualis, excessum notabis, & eū more usitato in dies temporis medij distribues, ut exeat portio erroris pro una die. Addenda quidem motui unius diei prius tabulato, aut subtrahenda, quemadmodum res ipsa postulat.

Radices mediorum motuum Martis certo tempori coaptare. Propositio XXV.

IAm habes medium motum in longitudine, numera igitur tēpus q̄d est inter instans cōsiderationis, & instans pro quo radicem fundare instituis, huic tempori motum mediū ex tabula rectificata collectum, à motu medio, quem dedit cōsideratio, subtrahe, si radicem ad præteritum uoles, aut adde, si ad futurum, & quod resultabit, erit radix cupita. Similiter pro radice diuersitatis ages. Verum cum distantia, siqua sit, inter duo loca media Solis & Planetæ semper æqualis sit distantiæ Planetæ, ab auge media epicycli, satis erit pro medio motu Planetæ in longitudine radicem statuisse.

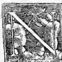
Libri decimi Epitomatis finis.

S CL. PTO-

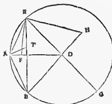
CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, THEORI cam Iouis & Saturni lucidè tractat, Planetarumq́ omnium unà uenos elicere motus apertissimè patefacit, Liber XI.

Ad Occasiones diuersi motus Iouis quibusdam præambulis peruenire. Propositio I.



ON EST in Ioue & Marte quo ad huius rei inquisitionē aliqua uarietas, nisi quod extremitates noctis aliter incidunt, quod quidem huiusmodi scientiæ qualitatem non alterat. Tribus propositum nostrum absoluemus cōsiderationibus. Quarum una Ptolemæi fuit in anno 17. Adriani, die primo mensis Athica undecimi transacto, ante medietatem noctis una hora æquali. Et uidebatur Iupiter per instrumentum in 23. grad. & 11. minut. Scorpionis. ¶ Secunda fuit consideratio in anno 21. Adriani 13. die mensis Baba, secundi, scilicet, transacto, duabus horis æqualibus ante medium noctis. Et uidebat̄ stella Iouis in 7. grad. & 54. minut. Piscium. ¶ Tertia uerò fuit in anno primo Antonini 20. die mensis Athus tertij transacto, quinq; horis æqualibus ante medium noctis. Et uidebatur stella in 14. grad. 24. minut. Arietis. Tempus autem quod à prima consideratione fluxit ad secundam, fuit tres anni Aegyptij, tres menses, 16. dies 23. horæ æquales. Quod uerò fuit inter secundam & tertiam, annus unus Aegyptius, unus mensis, septem dies, & septē horæ æquales. Motus uerus Iouis in primo interuallo tēporis fuit 104. partes, & 43. minut. Et motus medius lōgitudinis 99. partes, & 55. minut. In secundo autem interuallo motus Iouis uerus 36. partes, & 30. minut. Medius uerò motus 33. partes, & 26. minut. ¶ His præmissis procedamus per omnia sicut in Marte, describendo circulum ecentricum, super cuius centro motus Iouis regularitatem habet, qui sit A B G, & punctus A primæ habitudinis, B secundæ, G uerò tertiæ. Intra hunc circulum sit centrum mundi, D punctus, ducaturq́ linea D G, donec occurret circunferentiæ in puncto E.

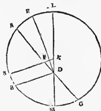


A punctis item A & B, duæ lineæ A D & B D protrahātur, & tres chordæ E A, A B, & E B, tres quoq; perpendiculares A T, B H, & E F. Quia autem angulus B D G ex considerationibus notus est,

tus est, erit proportio D E ad E H nota. Angulus uerò B E G propter arcum E G est notus, quare residuus angulus E B H cognitus, & ideò proportio B E ad E H nota, unde B E linea respectu D E nota fiet. Item quia angulus A D G notus est per considerationes, erit etiam angulus A D E scitus, & ideò lineę D E ad E F proportio manifesta. Angulus autem A E G, notus est propter arcum A G notum, quare cum prius angulus A D E sit notus, relinquetur angulus D A E cognitus. Et ideò proportio A E ad E F inuenta, quare si E F mediam posuerimus, ueniet A E respectu D E nota, cuius quidem respectu etiam nota fuit linea B E, unde B E & A E inter se notæ erunt. Est autem angulus A E B propter arcum A B notus, & angulus T rectus, quare utraque linearum A T & E T respectu A E nota erit, dempta igitur E T ex B E nota, manebit B T cognita, propter quam & lineam A T, nota erit linea A B respectu duarum linearum A E & B E. Ipsa autē linea A B nota est respectu diametri circuli A B G, cum arcus A B numeratus sit, igitur & linea A E respectu eiusdem diametri fiet nota, unde arcus A E cognitus habebitur, & consequenter totus arcus E A B G, qui si semiperiferia fuerit, eccentrici centrum in sua chorda erit. Si uerò minor, centrum erit extra. Si maior, intra. Erit autem chorda G E nota, scilicet, & pars eius D E, nota erit ad diametrum circuli, cum ipsa prius nota fuerit respectu A B. Hæc præambula dicendis accommodabuntur.

Distantiam epicycli ab auge eccentrici in unoquoque trium habitudinum cum eccentricitate prope uerum elaborare. Propositio II.

SIt eccentricus motus æquans motum Iouis A B G, in quo ducatur chorda E G, sitque in ea punctus D centrum mundi, & extra portionem E B G signetur centrum huius circuli in puncto K, ducta diametro eius per centrum mundi, transeunte L K D M, sitque L punctus aux, & M oppositum augis eccentrici, & à centro K ducatur perpendicularis K F ad lineam E G, quæ continuetur in S punctum circumferentiæ. Ducantur præterea duæ lineæ D A & D B, pro duabus habitudinibus reliquis.

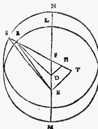


Cum igitur duæ lineæ D G & D E notæ sint, ex præmissa respectu semidiametri eccentrici, erit quod fit ex earum altera in alteram notum, & ipsum est æquum ei quod fit ex D M in D L, quare illud notū, quo dempto ex quadrato semidiametri K M manebit quadratum lineæ K D notum, unde & ipsa linea nota, quæ quidem est eccentricitas quęsita. ¶ Præterea F D linea nota fit,

cum sit differentia duarum linearum F G & D G notarum. Triangulus itaq; K D F latera nota habet, & angulum F rectum, quare angulus D K F notus, & propterea arcus M S scitus. Totus autem arcus S G datus est, quoniam ipse est medietas E S G noti, dempto igitur arcu S M, manebit arcus M G cognitus, qui est distantia tertiæ habitudinis ab opposito augis ecentrici, quã si ex arcu B G noto minuerimus, relinquetur arcus B M notus, quo quidem habitudo secũda præcedit augis oppositum. Et si huic arcui B M arcum A B notum adiecerimus, prodibit arcus A M qui est distantia habitudinis primæ ab opposito augis. Quod si harum habitudinum ab auge distantias inuenisse iuuabit, prędictas ab opposito augis distãtias singulas à semicirculo minue, & relinquentur huiusmodi habitudinum distantiæ ab auge ecentrici, quas proposuimus inueniendas.

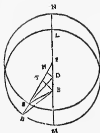
Arcus paruos, quibus ad preciosiorem augis inuentionem egemus, numerare. Propositio III.

Si oblitus es, quid per hos arcus paruos intelligi uelim, ad Martem redi, & reminisceris. Huiusmodi arcus inuenire cogimur, quoniam motus epicycli non super centro ecentrici deferentis regularem motum habet, sed super alio. Sit itaq; epicycli delator ecentricus L M super centro D, in cuius circunferentia punctus A primæ sit habitudinis. Et sit alius circulus huic æqualis N S, circa cuius centrum F, motus epicycli Iouis regularis est. Ducaturque linea diametros amborum circulorum complectens N F D M in qua centrum orbis signorum sit punctus E, tantum à puncto D, quantum ipsum D à puncto F distans, productis lineis F A S D A E, E S.

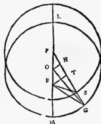


Ex angulo itaque N F S noto, erit proportio F D ad D H, & H F nota. Sed ex A D semidiametro ecentrici, & D H iam nota constabit linea A H cui si H T æqualem H F adieceris, ueniet tota A T nota, ex qua & linea E T dupla ad D H nota fiet A E, quare angulus E A T cognitus erit. Similiter ex F S semidiametro æquantis, & F T nota fiet tota S T, quę cum E T, notam facient lineam S E, unde angulus E S T scitus erit, quo dempto ex angulo E A T relinquetur angulus A E S cognitus, cuius quidem arcum loco epicycli in prima habitudine superaddamus, & collecta in noua operatione utamur. ¶ Pro secunda autem habitudine ponamus dispositionem priori similem, nisi quod punctum B uicinius sit opposito augis. Ex angulo itaque N F B per precedentẽ nota erit proportio F D, ad utranq; linearum D H & H F nota, unde etiam utraque earum respectu semidiametri ęquãtis nota erit.

Ablata



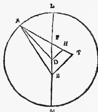
Ablata igitur T F dupla ad H F, ex li nea S F, manebit S T nota, quæ cum li nea E T dupla ad D H notificabũt li neam S E, unde angulus E S T notus erit. Item ex D B semidiametro ecentri ci, & D H nota cõstabit linea B H, cui si dempseris lineam T H, manebit linea B T nota, ex qua & linea T E, dupla ad lineam D H, cognita ueniet linea B E, & ideo etiam angulus E B T notus erit, quẽ ex angulo E S T minuemus, ut relinquatur angulus B E S notus, huius autem anguli arcum ex uero lo co epicycli in secunda habitudine mi nuemus, & cum residuo operamur in noua operatione, quemadmodum eti am in Marte actum est. ¶ In tertia de niq; habitudine, non mutemus figuræ caracteres. Verum huius habitudinis notam, post oppositum augis statua mus. Erat autem angulus G F D cogni tus, quare utraq; linearum D H & H F respectu D F cognita erit. Dempta i gitur F T, quæ dupla est ad H F ex F S semidiametro æquantis, relinquitur T S nota, ex qua quidem & linea E T nota reddetur linea E S, unde etiam an gulus E S T notus fiet. Item ex D G, & D H notis, manifestabitur linea H G. Inde autem reiecta linea H T manebit linea T G cognita, ex qua denique & E T nota erit E G, & angulus E G T in uentus, quem si ex angulo E S T minu emus, relinquetur angulus G E S no tus, cuius arcum ad uerum locum epi cycli in tertia habitudine addamus, & collecto in noua operatione utamur.



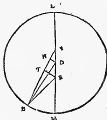
His ueris motibus iam repertis, uta mur uice eorum quos per considerati ones accepimus, & per differentias eo rum, retentis medijs motibus antea in uentis, extrahamus denuo ecentricita tem, & distantiam singularum habitu dinum ab auge ecentrici, uel ab eius opposito. Iterum quoq; arcus huius modi paruos inquiramus. Et ut prius pergamus, donec certitudinẽ bonam nacti fuerimus. Cuius quidem indici um erit, quando arcus isti parui in ali qua operatione inuenti, eis qui in se quenti inueniuntur, arcubus æquãtur. Ptolemæus autem optimus hanc cen trorum distantiam, ad semidiametrum ecentrici 60. partium constitutam, re perit 5. partium, & 30. minut.

Quod ea quæ de ecentricitate & trium habitudinum ab auge, uel eius opposito distantijs conclusa sunt, experimento respondeant obseruationum, numeris ostendemus.
Propositio IIII.

Si ex ecentricitate nouissimè conclusa, & ex distantijs trium habitudinum ab auge, uel opposito augis equatis, reperiemus eas distantias inter se trium habitudinum respectu centri mundi, quas per considerationes accepimus, certum erit omnia bene inuenta esse.

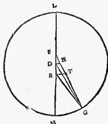


Sit itaque ecētricus epicycli delator circulus LAM super centro D. In cuius diametro per augē & oppositum eius transeunte, quæ est LM sit punctus, F centrum motus æqualis, & E centrum mundi, sitque A punctus habitudinis primæ ductis lineis AF, AD, & AE. Ex præcedēti aūt angulus LFA notus erat, qua re utraque linearū DH, & HF respectu DF erit cognita. Et cum AD sit semidiameter ecentrici, erit linea AH nota, cui si HT æqualem HF adiecerimus, erit tota AT cognita, sed AT dupla est ad DH, unde ipsa nota, per quam & lineam AT nota fiet linea AE, & angulus EAT, qui dēptus ex angulo LFA, relinquet angulum AEL notum, qui est distantia uera habitudinis primę ab auge ecentrici. ¶ Præterea in secunda habitudine, quam pūctus B notat, quia angulus BFM notus est ex præcedenti, erunt lineæ DH, HF, TH, & ET modo iam sæpe dicto notæ.



Ex linea autem DH & DB cognoscetur linea BH, & residua BT, quæ cum linea TE manifestabit lineam BE, quā obrem & angulus EBT notus erit, qui cum angulo BFM noto æquantur angulo BEM, scilicet, distātię uerę secundæ habitudinis ab opposito augis ecētrici. Prius autē constabat distantia habitudinis primæ ab auge ecentrici, manifesta igitur erit distantia duarum habitudinum inter se. ¶ In tertia denique habitudine, quam repręsentat pūctus G, quia angulum GFM notū fecit præcedens, erunt iterum lineæ DH, HF, TH & ET notæ. Ex linea itaque DG, & DH nota fiet GH a qua subtracta TH, manebit TG cognita, quæ cum ET manifestabit lineam GE, unde etiam angulus EGT notus erit, quem si angulo GF

lo GFM prius noto coniunxerimus, prodibit angulus GEM notus, scilicet, distantia habitudinis tertiæ ab opposito augis.



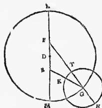
Quam quidem distantiam, si distantiæ secundæ habitudinis ab opposito augis coniunxerimus, proueniet distantia illarum duarum habitudinum inter se. Si igitur diligenter numerabimus, reperiemus distantias has equales eis, quas per considerationes accepimus, quare contenti erimus in his, quæ supra de ecentricitate & rebus alijs conclusimus.

Iupiter qua in parte orbis signorum augem ecentrici habeat percunctari. Propositio V.

Distantiam tertiæ habitudinis ab opposito augis ecentrici precedēs elicuit, sed et huius habitudinis in orbe signorū notus est locus ex cōsideratione, quare & locus oppositi augis cognitus erit, & consequenter locus augis. Inuenit autē Ptolemæus locus augis in 11. grad. Virginis, nam locus tertiæ habitudinis erat in 14. grad. & 23. min. Arietis. Distantia uero eius ab opposito augis secundum signorum successionem erat 33. grad. & 23. min. quā si à 14. grad. & 23. min. dempserimus, accōmodata una integra reuolutiōe, proueniet oppositum augis ad 11. grad. Piscium. In cuius diametrali oppositione constat augem esse.

Locum medium Iouis in Zodiaco, eiusq; distantiam ab auge epicycli media in aliqua trium habitudinum patefacere. Propositio VI.

Huius cognitio sequētibus seruiet. In habitudine itaq; tertia notus erat angulus GFM, scilicet, mediæ distātiæ ab opposito augis, & erat locus oppositi augis cognitus, quare per additionē huiusmodi distantiæ ad locum oppositi augis ad medium locum Iouis perducemur. ¶ Amplius descripto epicyclo HTK sup cētro G, queri mus arcū HTK.



Ex prioribus autem constabat angulus GEM, distātię, scilicet, uerę ab opposito augis, itemq; angulus GFM distantiæ mediæ ab eodem, unde notus erit reliquus angulus intrinsecus EGF, & arcus

& arcus T K cognitus, quem si semicirculo addiderimus, prodibit arcus H T K quęsitus.

Proportionem semidiametri epicycli ad semidiametrum ecentrici manifestare.

Propositio VII.

IN anno secundo Antonini 26. die mensis Mesre, ultimi, scilicet, ante ortum Solis, quinque horis æqualibus ferè à medio noctis Ptolemęus per armillas ad aldebaran rectificatas locum Iouis uerum reperit in 15. grad. & 45. minut. Geminorum. Erat enim omnino Iupiter secundum uisum coniunctus Lunæ, nisi quod Luna modico decliuior fuit ad meridiem. Et locus Lunæ ex numeratione Ptolemæi, tunc itidem secundum uisum erat in 15. grad. & 45. minut. Geminorum. In hac autem consideratione erat Sol medio cursu suo in 16. grad. & 11. minut. Cancri, & medium cœli 2. grad. Arietis.

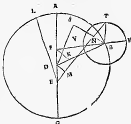
¶ Quo recitato, describo ecentricum epicycli delatorem super centro D, qui sit A B G. In cuius diametro per augem & oppositum eius transeunte A G, punctus F sit centrum motus æqualis, & E centrum mundi, deinde super pũcto B post oppositum augis, quemadmodũ ipsa consideratio exigit, describo epicyclum H T K, sitq; Planeta in pũcto K. Producã deniq; lineas F B H D B E B T & E K & B K, duasq; ppẽdiculares D M, & E L ad lineam F B, & perpendicularem B N. Quia autem tempus, quod est inter hanc considerationem, & eam pro qua in præcedenti locum medium Planetę didicimus notum, erit medius motus Planetæ huic tempori respondens cognitus. Qui quamuis nondum satis correctus sit, nihil tamen in hoc erroris inducet. Sed erat locus medius in ea cõsideratione notus, ergo & nunc datus erit. Ex loco autem oppositi augis, & medio loco Planetę iam cognito, notus erit angulus B F G, & erit utriusq; linearum D M, & M F, ad lineam D F proportio nota, quare quęlibet earũ respectu D F erit nota.

Ex semidiametro autem D B, & lines D M, nota fiet linea B M, & residua L B, postquàm L M æqualis M F abijcitur. Ex qua quidem & E L dupla ad D M cognoscetur B E, quamobrẽ etiam angulus E B L cognitus erit. Propter angulos autem E F B, & E B F notos, scietur angulus G E B distantia, scilicet, centri epicycli ab opposito augis ecentrici. Deinde sicut inuẽtus est locus medius Planetæ, ita inuenietur distantia eius ab auge epicycli media, scilicet, arcus H K. Prius autem notus erat angulus E B F, cui contrapositus est angulus H B T, unde arcus H T notus, quo dempto ex arcu H K, relinquetur arcus T K argumenti ueri Planetę, & angulus T B K notus erit. Ex loco autem Planetæ per obseruationem cognito, & ex loco oppositi augis sciet̃ G E K. Prius autem notus erat angulus G E B, quare relinquetur angulus B E K scitus, qui deniq; demptus ex angulo T

lo T B K relinquet angulũ B K E cognitũ. Etcũ angulus N ſit rectus, erit utriuſq; linearũ E B, & B K reſpectu B N nota proportio, quare B K ſemidiameter epicycli reſpectu E B nota erit. Sed erat E B reſpectu ſemidiametri eccentri cinota, quare etiam B K reſpectu eiuſdem data ueniet, quod expectabatur demonſtrandum. Iouenit autem Ptolemeus ſemidiametrum epicycli 11. partium, & 30. minut. huiuſmodi de quibus 60. habet ſemidiameter eccentrici.

Vt medij motus Iouis inuenti certiores habeantur, ingenium fatigare. Propoſitio VIII.

Qvemadmodum in Marte illud attentādo proceſſimus, hic pergemus eligentes conſiderationem unam, quæ nos locum Iouis doceat quàm certiſſime in anno 45. ſecundum tempus Dionyſij, die decimo mēſis nominati Iuenum Ptolemæo recitāte, uidebatur ſtella Iouis cooperire ſtellam fixam Cancri, cuius Aſinus Meridianus nomen eſt. Fuit autem hæc conſideratio in anno 83 à morte Alexandri 17. die mēſis Athica, undecimi, ſcilicet, tranſacto, in matutino diei 18. dum medio curſu ſuo Sol eſſet in 9. grad. & 56. min. Virginis. Huius ſtellæ fixæ locus erat in anno primo Antonini in 11. grad. & 20. min. Cancri. Sed præceſſit hęc conſideratio in 378. annis ferè, quibus ſecundũ numeratione Ptolemæi de motu octauę ſphæræ reſpōdēt 3. grad. & 47. min. quare in ipſa cōſideratione locus ſtellę fixæ, qui & Iouis erat locus, fuit in 7. grad. & 33. min. Cancri. Similiter quia locus augis Iouis Ptolemęi tēpore fuit in 11. grad. Virg. in hac cōſideratiōe oportuit fuiſſe in 7. grad. & 13. min. eiuſdē. ¶ Nūc propoſito parata eſt uia noſtro. Pingamus eccentricũ A B G ſuꝑ cētro D, in cuius diametro A G per augē, & eius oppoſitū trāſeunte ſit punctus E centrũ mūdi, & F centrũ motus æqualis. Sitq; epicyclus deſcriptus ſuper pūcto B, in cuius circūferentia punctus T Planetā conſideratione ipſa repręſentet. Ductis lineis F B H D E B E B E T, & B T, & ſuper lineā E T, perpēdicularis demittāt à pūcto D, quæ ſit B N, hæc cōtinet donec occurret lineæ D S, æquidiſtāti E N, ita ut angulus S fiat rectus. Ducantur prætereа duæ perpendiculares D M & F K ad duas lineas E T & D B. Linea autem medij motus Solis in hac conſideratione ſit E L.



Quia itaq; locus augis notus eſt, cum loco Solis medio, & loco Planetæ uero, erit angulus L E T notus, & ei coalternus B T E. Sed angulus N eſt rectus, ergo latus B N, trianguli T B N notum erit reſpectu B T. Item propter locum augis notum, & locum Planetæ datũ, angulus B T E ſcietur. Sed angulus M eſt rectus, ergo D M reſpectu D E nota. Cui quidē æqualis eſt S N V ſic tota B S eſt cognita, reſpectu ſemidiametri ecētrici D B cũ B T & D E, reſpectu eiuſdem notæ ſint trianguli, igitur B D S rectanguli

rectanguli duo latera nota sunt, quare omnes eius anguli dati cum reliquo latere, eritq; ex hoc totus angulus A D B cognitus, unde F K & K D respectu D F, & semidiametri eccentrici notæ erũt, relinquetur ergo K B nota, ex qua & linea F K patefiet linea F B cum angulo F B K. Sic duo anguli F D B & F B D noti sunt, & ideo angulus A F B ex trinsecus notus dabitur, qui quidem est distantia media epicycli ab auge. Sedetat notus angulus A E L, distantiæ mediæ Solis ab auge ecẽtrici Iouis. Hi duo anguli ex supra declaratis, æquantur angulo B H T. Est enim punctus H aux media epicycli, quare angulus H B T cognitus, & arcus H T scitus. Conclusimus itaque distantiam Planetæ, secundum cursum medium longitudinis ab auge ecentrici. Est enim locus augis cognitus, quare & medius locus Planetæ datus. In sexta huius simile docuimus. Patebit itaque differentia duorum locorum, si qua sit. Quod si medius motus per tabulas extractus, huic differentiæ æqualis fuerit, bonas credemus esse tabulas. Si uerò non, excessum diuidemus in dies omnes, qui inter duas sunt considerationes, & q̃d exibit, addemus motui diei unius ex tabulis accepto, si addendum fuerit. Aut minuemus, si minuendum, & prouenient motus unius diei correctus, ex quo denique nouas tabulas fabricabimus, quemadmodum in cæteris actum est. Similiter poterimus emendare motum medium diuersitatis. Verũtamen cum motus diuersitatis medius à motibus medijs Solis, & alicuius trium superiorum depẽdeat, satis erit emendasse medium longitudinis motum.

Ad tempus statutum medio motui Iouis, in longitudine radicem firmare. Propositio IX.

EXpremissa habes medium motum Iouis ad certum tempus. Accipe itaque ex tabulis iam innouatis medium motum correspondentem differẽtiæ duorum temporum, illius, scilicet, ad quod medium præcedentis elicuisti, & alterius cui radicem adaptare institueis. Hunc itaque motum deme ab eo, quem ex consideratione elicuisti, si ad tempus præteritum radicem cupis, aut adde eidem, si ad tempus futurum, & habebis radicem cupitam. Radicem autem medij motus diuersitatis dabunt duæ radices, medij motus Solis, scilicet, & medij motus Planetæ, postquàm alter ex altero subtrahetur.

In diuersitate motuum Saturni tandem rationabiliter speculari. Propositio X.

PRincipio locum augis comperisse studebimus, quoniam prẽter eum qui ianua cæteris est, si cut neq; in Marte Ioue nihil unquàm in Saturno efficiemus. Ex tribus itaque considerationibus, qua in parte Zodiaci eius aux fuerit, docebimur. Quarum primam Ptolemæus fecit in anno undecimo Adriani. Dum enim in duabus noctibus se sequentibus ad Saturnum respiceret, reperit eum in prima nondum peruenisse ad habitudinem extremitatis noctis. In secunda uerò nocte, reperit eum trãsiuisse huiusmodi habitudinẽ. Trutinãdo eũ elicuit fuisse in huiusmodi habitudine, post meridiem septimo die mensis Machur, sex horis æqualibus, dum locus eius uerus esset in 1. grad. & 13. min. Libræ, quoniam

quoniam Sol ſuo curſu medio erat in 1. grad. 13. min. Arietis. In ſecunda conſideratione, quæ fuit in anno 17. Adriani 4. horis æqualibus tranſactis à meridie diei 18. menſis Athica, undecimi, ſcilicet, Saturnus erat per oppoſitum ad locum Solis medium in 9. grad. & & 40. minut. Sagittarij. In anno autem 20. Adriani, Saturnus fuit in hac habitudine extremitatis noctis, in meridie diei 24. menſis Meſre, ultimi, ſcilicet, & uerus eius locus in 14. grad. 14. minut. Capricorni. Tempus itaq; quod à prima habitudine fluxit in ſecundam, fuit ſex anni Aegyptij 70. dies, & 22. horæ æquales. In quo quidem tempore medius motus Saturni fuit 75. partes, ſiue grad. & 43. minut. Tempus uerò à ſecũda habitudine ad tertiam fuit tres anni Aegyptij 35. dies, & 20. horæ æquales. Et medius motus Saturni in eo 37. grad. & 52. minut. Motus autem uerus eius in primo interuallo temporis fuit 68. grad. 27. minut. In ſecundo uerò interuallo 34. grad. & 34. minut.

¶ His recitatis repetamus figuram, quam ſuperius Ioui exarauimus. In qua cum angulus B D G notus ſit, erit proportio D E ad E H nota.

Sed angulus B E G notus eſt, propter arcum B G numeratum, fit igitur angulus E B D reliquus intrinſecus cognitus, & proportio B E ad E H ſcita. Cum itaq; tam D E quàm B E reſpectu E H habeat proportionem notam, erit B E nota reſpectu D E. Similiter ex angulo A D E, propter angulum A D G notum erit F E, reſpectu D E cognita. Eſt autem angulus A E D notus, propter arcum A B G notum, quare reſiduus E A D ſcitus. Et ideò proportio A E ad E F inuenta. Proportio igitur A E ad D E cognita ueniet. Duæ itaq; lineæ A E & B E, reſpectu lineæ D E manifeſtam habent quantitatẽ, quare ipſe inter ſe notæ erunt. Cum autem angulus A E B ex arcu A B ſciatur, erit utraq; linearum A T & T E reſpectu A E cognita, unde & reſidua T B. Inde quoq; A B notificabitur. Eſt autem A B reſpectu diametri ecentrici nota, quoniã ipſa eſt chorda arcus A B noti, unde etiam omnes reliquę lineæ hoc reſpectu patefient.

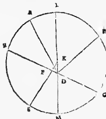
Propter lineã igit̃ A E chordã, ſcilicet, arcus A E, cognoſcet̃ arcus A E, quare totus arcus E A G notus erit cum ſua chorda G E. Erat aũt linea D E reſpectu A B cognita, quare etiã nota erit reſpectu diametri ecẽtrici, quæ quidẽ ſubtra

cta ex

cta ex GE relinquetur DG numerata. Quantitas autẽ arcus EABG demonstrabit, an centrum eccentrici in hac sit portione, an extra, aut in ipsa chorda EG. Si enim maior fuerit portio hęc semicirculo, centrum eccentrici intra eam erit. Si minor, extra. Si semicirculus, erit in chorda EG. Si igitur centrũ eccentrici in chorda EG esset, facile constaret ipsius à puncto D distantia, quam eccentricitatem uocant. Extra hanc autem eo existente, alia uia pergendum erit, ut eccentricitas ipsa eliciatur.

Vnaquaeq; trium habitudinum, quantum ab auge eccentrici uel eius opposito distet, quantumq; centrũ eccentrici à centro mundi remoueatur conijcere. Propositio XI.

Descripto eccentrico super K pũcto & centro, ponatur in eo chorda GE, cuius quidem punctus G sit nota tertiæ habitudinis superius memoratę, & super circũferentiam eius sint duæ notæ AB reliquarum habitudinum. Sitq; K centrum intra hanc portionẽ EABG. Diameter autem eccentrici, quæ per cẽtrum eius, & centrum mundi transit, sit LKDM, sitq; D centrum mundi, & L aux eccentrici.



Ducatur deniq; ad chordam GE perpendicularis KF quæ continuetur in S punctum circunferentiæ. Praecedens autem duas lineas ED, & DG respectu semidiametri eccentrici notas efficiet. Dempto igitur quod ex earum altera in alteram fit, ex quadrato semidiametri, manebit quadratum lineæ KD notum, quare & ipsa linea nota, quæ, scilicet, est distantia duorum centrorum.

¶ Praeterea EF medietas chordæ EG nota est, quare FD nota erit, & angulus F est rectus, igitur angulus DKF scitus erit, & arcus GM cognitus. Sed & arcus GS notus est, quoniã ipse est medietas arcus GSE cogniti, quare collectis duobus arcubus GS, & SM efficiet totus arcus GSM cognitus. Quẽ si ex semicirculo proiecerimus, relinquetur arcus LG notus, quæ est distantia tertiæ habitudinis ab auge eccentrici. Item arcus BG notus erat, quo dempto, ex LG manebit LB arcus distãtiæ secundæ habitudinis ab auge notus. Quo deniq; ex arcu AB reiecto, manebit arcus AL cognitus, qui est distantia primæ habitudinis ab auge, quod intendebamus.

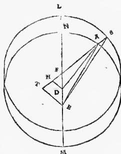
Vt uiciniores ad praecisum ueniamus, arcus paruos siue angulos discernere. Propositio XII.

Satis iam cõstare censeo, quamobrem arcus huiusmodi parui inquirantur. Epicyclum deferat circulus, NA super centro D lineatus. Cui alius æqualis LM super centro F statuatur, quem uocat æquantem. Sitq; in circulo NA, pũctus A primæ habitudinis, & in diametro LFDM, pũctus E centrum mundi seruiat. Productis itaq; lineis EAD AFAS, & ES duabusq; perpendicularibus DH, & ET angulum AES queramus.

Ex præmissa

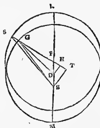
Ex præmissa autē L F A notus erat, qua re modo sepe dicto omnes lineę D H, H F, E T, T H, respectu lineę D F, & respe- ctu semidiametri ccentrici notę erunt.

lo E B T. Lineæ autem S F & F T notæ, cum E T notificabunt lineam E S, & an gulum E S T, quo sublato ex angulo E B F, relinquetur angulus B E S quęsitus.



Propter lineā igitur A D, scilicet, semi diametrum ecētrici, & lineā D H nota erit A H, & inde tota H T, ex qua & linea E T cognoscet A E, unde etiā angulus A E T scitus erit. Quod si iunxerimus duas lineas notas F S, scilicet, semidia- metrum, & F T fiet tota T S scita, pro- pter quam & lineam E T patefiet linea E S, & angulus E S T, quem si ex angu lo E A T extrinseco minuerimus, relin- quetur angulus A E S inuētus, qui quæ rebatur. ¶ In habitudine uerò secunda simili syllogismo ex angulo L F S, o- mnium linearum D H, H F, E T & T H ad lineam D F, proportiones notę erunt, quare unaquęq; earū respectu semidia metri ecentrici nota erit. Ex lineis au- tem D B & D H, nota erit B H, cui adiecta H T fiet tota B T scita, propter quam & lineam E T scietur linea E B, cum angu-

¶ Et in habitudine tertia per omnia si- militer agemus, donec angulum G E S, reperiemus. Sed ne sermōe lōgiori ob tundaris, his angulis, aut eorum arcu- bus utaris sicut in Ioue & Marte feci- sti, totiens repetendo hoc opus, quoti

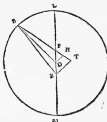


T ens opor-

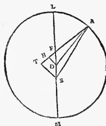
ens oportunum fuerit. Inuenit autem Ptolemæus, dum poneret semidiametrum ecentrici 60. partium & 50. min. centrum autem deferentis epicyclũ medium itidem posuit, ut in alijs inter centrum mundi & centrum equantis.

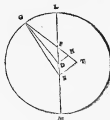
Arcus è stella in duobus temporum interuallis uero cursu descriptos, ex eis quæ conclusa sunt reperire. Unde liquidum erit, ecentricitates cum cæteris rebus bene inuentas esse. Prop. XIII.

Nisi tres illę habitudines Saturni aliter quàm in Ioue cecidissent, ad superiora te remitterem. Oculis itaq; tuis figuras tres obieci, quemadmodum trina compellit observatio. Accipe ergo primã, in qua circulus L M delator epicycli ęstimetur super centro D. In cuius diametro L D M punctus L sit aux, F uerò centrum motus æqualis, & E cētrum mundi, sitq; A punctus primę habitudinis, ductis lineis E A, D A & F A, duabusq; perpēdicularibus D H & E T. Ex processu autem præcedentis L F A angulus sit notus, & ideò proportiones linearum D H, H F, T H & E T, ad lineam D F cognitę erunt, omnes igitur illę lineæ respectu semidiametri ecentrici notæ erunt. Ex lineis autem D H & A H cognoscetur A H, cui adiecta T H nota ueniet tota A T, propter quam deinde & lineam E T innotescet linea E A, & ideò angulus E A T notus erit, quo dempto ex angulo L F A prius noto, relinquetur angulus L E A notus, qui est distantia uera primæ habitudinis ab auge ecentrici. ¶ In secunda uerò habitudine, omnino similibus medijs utaris. Angulus B E L notus erit, distãtia, scilicet, habitudinis secundę ab auge.



Hos itaq; duos angulos si coniunctos uidebis æquales arcui, quē stella uero cursu in primo interuallo temporis descripsit, rectè stat. ¶ Deinde pro habi-





tudine

tudine tertia non dissimiliter angulus GEL notus erit. A quo quidẽ angulo GEL, angulũ BEL demas, & residuũ, si fuerit æquale arcui quẽ stella per motũ uerum in secũdo temporis interuallo descripsit, iam certum est, omnia bene inuẽta esse. Quandoquidem cum cõsiderationibus plane cõcordãt, igit̃ &c.

Saturno deniq; in orbe signorum existente suæ augis locus, ab Astronomo scitus desideratur.
Propositio XIIII.

QVia unius cuiusq; trium habitudinum ab auge distantiam precedens elicuit, & cuiuslibet earũ locus in orbe signorum per considerationem patuit, erit & locus augis facilime cognitus. Ptolemeus enim distantiam tertiæ habitudinis ab auge numerauit 51. gradus, & 14. min. Erat autẽ locus huius tertiæ habitudinis uerus, in 14. grad. & 14. min. Capricorni, quare contra signorum consequentiam, à 14. min. 14. grad. Capricorni si numerauerimus. 51. gradus, & 14. min. ad finem 23. grad. 46. minut. Scorpionis perueniemus. In quo etiam Ptolemæus augi locum in principio regni Antonini deputauit.

In qua uerò parte zodiaci Saturni locus medius sit in aliqua trium habitudinum, quantumq; ab auge epicycli media distet inuestigare.
Propositio XV.

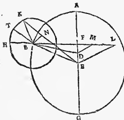
LOcus augis iam notus est ex præcedenti. Media uerò unius cuiusq; trium habitudinum ab auge distantia superius inuenta est, quare medius locus erit notus. Quod si super puncto G tertiæ habitudinis epicyclum HTK descripserimus, erit arcus HTK distantia Planetę ab auge epicycli media in tertia habitudine non ignotus. Est enim angulus GFL cognitus ex 12. huius.

Sed & angulus GEL uerę distantiæ tertię habitudinis ab auge per 13. notus, quare residuus intrinsecus EGF cognitus, & arcus TK numeratus. Quem si à semicirculo HT dempseris, relinquetur arcus HK, qui quęrebatur notus.

Eccentrici & epicycli duabus semidiametris lineam proportionibus elaborare.
Propositio. XVI.

CErtissima quadã ad hoc propositum opus est consideratione. Ptolemæus noster in anno secũdo Antonini, sexto die mensis Mesir, sexti, scilicet, transacto, ante medietatem noctis 4. horis ęqualibus Saturni locum instrumẽto suo ad Aldebaran rectificato, & ad Lunam relatione, deprehendit in 9. gradus & 4. minut. Aquarij, dum, scilicet, mediũ cœli instrumento indice esset in Alexandria ultimus grad. Arietis, & Sol cursu suo medio in 28. partibus, & 41. minut. Sagittarij. Estimauit aũt inter cornu septẽtrionale & Saturnũ tũc secũdũ uisum quidẽ cadere 30. min. ad successionẽ signorũ. Sed locus uisus Lunę tũc secũdum numerationẽ Pto-

lemæi fuit in 8. gradu & 34. min. Aquarij, unde certus fuit locus Saturni. Et quia tempus, quod intercedit huic cõsiderationi & habitudini tertiæ superius memoratæ notũ erat, notus fuit medius motus longitudinis Saturni in hoc tempore. Qui tametsi nondum recisicatus habeatur, tamen non poterit sensibilem in hoc opere errorem ingerere. Erat etiam medius locus Saturni in hac habitudine tertia notus, quare & in hac cõsideratione motus medius Saturni nõ ignorabitur. Simili pacto, distantia Lunæ ab auge epicycli media in hac cõsideratione innotuit. ¶ Post hæc itaq; recitata, pingamus circulum eccentricum epicycli delatorem A B G, super centro D. In cuius diametro A G punctus A sit aux, G oppositum augis, F centrum æquantis, & E centrum mũdi. Sitq; in eius circumferentia punctus B, centrum epicycli H T K, & locus Planetæ in eodem punctus K, productis lineis E B T & D B, & F B H, erit H aux media epicycli, & T aux uera.



Itemq; duæ lineæ E K & B K producantur, dueq; perpendiculares D M & E L, super lineam B L, aliaq; perpendicularis B N, super lineam E K. Quia autem locus medius Planetæ ad instans huius considerationis notus est, & locus augis similiter erit angulus A F B notus. Et ideò omnes illæ lineæ D M, M F, E L & L M respectu D F, & semidiametri eccentrici notæ fiunt. Ex semidiametro autem B D, & linea D M, cognita reddítur linea B M, cui si adieceris lineam L M, erit tota B L scita. Ex qua denique & linea E L, inuenietur linea E B cũ angulo E B L. Prius autem notus fuit angulus A F B, quare reliquus intrinsecus A E B notus erit. Est autem locus uerus Planetæ ex consideratione patens, & locus augis notus, quare angulus A E K scitus erit. Quo dempto ex angulo A E B, relinquetur angulus K E B notus, unde proportio lineę E B ad B N nota ueniet. Item angulus H B K notus est. Ipse enim est distantia Planetæ ab auge media epicycli. Ex quo si proijciemus angulum H B T, æqualem angulo E B L prius noto, manebit angulus T B K scitus, & ideò reliquus intrinsecus B K E, unde proportio B K ad B N cognita fiet. Sed respectu B N fuit etiam nota E B, ergo semidiameter epicycli respectu B E, & cõsequenter respectu semidiametri eccentrici non erit ignota, quod intendebatur. Ptolemæus autem huic epicycli diametro sex partium & & 30 minut. ferè mensuram dedit, huiusmodi inquam partium, quarum semidiameter eccentrici deferentis epicyclum habet 60.

Medios Saturni motus admodum certos efficere.
Propositio XVII.

Quæ pro Marte & Ioue aperta est uia, ad inuentũ nos perducet, si prius per considerationem locũ Saturni uerum acceperimus. In anno itaque Chaldæorum 802. in mense eorum

eorum nominato Chestendesin, in die quinto, circa principium noctis, uidebatur Saturnus sub humero meridiano uirginis duobus digitis. Hæc autē cōsideratio fuit à principio Nabuchodonosaris in anno 519. 14. die mensis Tobi, quinti, scilicet, transacto, circa principium noctis, dum medio cursu Sol peruenisset ad 6. grad. & 10. min. Piscium. Huius autem stellæ fixæ secūdum numerationē Ptolemæi locus fuit in primo anno Antonini in 13. grad. & 10. min. Virginis. Sed inter hanc considerationem antiquam, & primum annum Antonini fuerūt anni Aegyptij fere 366. quibus de motu stellarum fixarum respondent 3. grad. & 40. min. ferè. Quos si à 13. gradibus & 10 minutis dempserimus, manebit locus huius stellæ in 9. grad. & 20. minut, ferè Virginis. Similiter aux Saturni, quę tempore Ptolemæi fuit in 23. grad. Scorpionis, tunc erat in 9. grad. & 20. min. ferè Scorpionis. ¶ Describamus igitur figuram, qualem superius pro loue posuimus, nisi quod epicyclum hic aliter, & Planetam in epicyclo, locā[?]q; Solis medium, quemadmodum in hac consideratiōe accidit statuamus. Erat autem in hac consideratione & locus augis notus & locus Planetæ, quare angulus A E T cognitus. Sed & medius locus Solis patēs, quare angulus A E L inuētus. Et ideò totus angulus T E L cognitus, cui æqualis propter æqdistātiā linearū E L & B T, angulus E T B, unde angulus B T N cognitus. Sed angulus N est rectus, fit igit proportio B T semidiametri epicycli ad B N nota. Sed propter angulum A E T notū, siue A E M, & angulū M rectum fit proportio D E ad D M nota. Vtraq; igitur linearum D M & B N, respectu semidiametri ecentrici nota erit. Est autē D M ęqualis N S, hinc tota B S cognita. Cum igitur angulus S sit rectus, & D B semidiameter eccentrici, erit angulus B D S notus. Sed angulus A D S notus est, quoniam æqualis angulo A E T noto, quare erit totus angulus B D S cognitus, & erit utraq; linearum D G & K F respectu D F, & etiā respectu semidiametri eccentrici nota; hinc erit linea B K nota, ex qua & linea K F, innotescet linea B F, unde etiam angulus D B F scitus erit.

Sed ex duobus angulis B D F & D B F, iam notis cognoscetur angulus extrinsecus A F B, qui est distātia media ab auge ecentrici. Et quoniā locus augis est notus, erit medius locus Planetæ cognitus. Sed medius locus Solis in hac consideratione cōstat, hinc manifestabitur distantia inter duo loca Solis & Planetę media. Quæ quidem æquatur distantiæ Planetę ab auge epicycli media, unde ipsa nota erit. Constabit igitur tandem motus medius Planetę in tempore, quod mediat inter duas considerationes, quarum una erit tertiæ habitudinis, & alia quam sub mani-

bus habemus. Cui motui si æquale ad idem tempus per tabulas inueniemus, bone manebunt tabulæ. Si uero non, differentiam duorum motuum in dies temporis medij distribuemus, & proportionem unius diei exeuntem à medio motu unius diei subtrahemus, si subtrahenda fuerit, aut addemus si addēda, quemadmodum in alijs fecimus. Pro motu etiam diuersitatis similiter agemus. Verum rectificato motu longitudinis, & medio motu Solis certificato, motus ipse diuersitatis certitudinem habebit.

Postremò medijs motibus Saturni radices constituere. Propositio XVIII.

TEmpori quod est inter considerationē, in qua medius Planetæ motus cognitus est, & inter instans, cui radicem cōstituendā cēses, per tabulas iam emendatas motum elice medium, quem deinde a medio motu Planetæ minue, si ad præteritum radicem constituere uoles, aut eidem adde, si pro futuro, & habebis radicem cupitam. Quod si specialem motui diuersitatis radicem uoles, similiter agito. Verum cum motus ille à motibus Solis & Planetæ medijs pendeat, radix quoq; ipsius ab eorundem medijs motibus nimirum sumere originem.

Medijs motibus suppositis, ueros Planetarum motus numerare. Propositio XIX.

PAucis dabo processum, quandoquidem ex scientia triangulorum planorum omnia ueniant apertissime. Sit eccentricus A B G super cētro D. Punctus A sit aux eccentrici, G oppositum eius. In diametro A G F, sit centrum motus æqualis, & E centrum mundi. Epicyclus autem super B descriptus, habeat Planetam in puncto K. Ductis lineis F B, T E, B H, D B, E K & K B, erit punctus T aux media epicycli, à qua regularis argumenti motus dependet, & aux epicycli uera. Ducantur etiam perpendiculares duæ D M & E N, super lineam B F. Alia quoque perpendicularis K L, super lineam E H cōtinuatam. Cum autem angulus A F B supponatur notus, erunt omnes lineæ D M, M F, E N & N M, respectu lineæ D F cognitę, ideoq; etiam respectu semidiametri eccentrici. Ex semidiametro autem D B, & linea D M, innotescet linea B M, cui si addideris M N, ueniet linea B N nota, propter quam & lineam E N nota erit E B, hinc angulus E B N cognitus erit. Præterea supponitur argumentum medium, scilicet arcus T K. Est autem arcus T H notus, propter angulum T B H æqualem E B N angulo prius cognito, sic totus arcus H K scitus est, & ideo angulus H K B notus, quare propter angulum L rectum, utriusque linearum K L & B L ad lineam K B semidiametrum, scilicet, epicycli proportionem habebit notam.

Semidiameter autem epicycli respectu semidiametri ecentrici nota est, unde hoc re-

hoc respectu prędictę lineæ notæ erũt. Sed erat nota linea EB, cui addamus BL lineam, & tota EL nota fiet, ex qua & linea KL, scita erit linea EK, hinc angulus KEL notus ueniet. Cum autem angulum EBF prius notum ex angulo AFB dempserimus, relinquetur angulus AEB & BEK, ex quo habebitur totus angulus AEK, qui est distantia ueræ Planetæ ab auge eccentrici. Cum autem locus augis respectu principij Arietis pateat, erit distantia uera Planetæ à principio Arietis nota, quam uerũ motum uocãt, quod expectabatur ostendendum. ¶ Ne autem numeranti crebra numerorum multiplicatio atq; diuisio, siue radicum extractio, aut alia queuis operatio tedium pareret, maiores nostri tabulas operantium confecere, in quibus angulos huiusmodi cognitu necessarios industriæ colloca uerunt. Quas equidẽ tabulas, si auscultare uoles, dabo conficiendas. Tribus superioribus & Veneri una sufficiet uia. Centro igitur medio, ut uocabulis utar modernis, si minor fuerit quadrante, sinum rectum quęre, sinumq; complementi eius, quorum utrunq; in eccentricitatem multiplica, & productũ per sinum totũ diuide, quodq; propter sinum centri medij exibit in se multiplicatum à quadrato semidiametri ecētrici demas. Et residui radicem addisce quadratã, eiq; radici id quod propter sinum complementi prouenerat superadde, productoq; in se multiplicato ad de quadratum dupli eius quod per sinum centri medij uenerat. Et collecti radix erit distantia centri epicycli, à cẽtro mundi ad hoc cẽtrum medium, quã serua. Deinde duplum eius quod per sinum centri medij uenerat, in sinum totum extende, productum uero per radicem seruatam partire. Exibit enim sinus æquationis cẽtri, cuius arcus est ipsa æquatio centri. Quam, si libet, in tabula ex directo centri medij colloca bis. Vt eam quandocunque opus fuerit, absque prolixa, qualis iam ostensa est operatione paratam habeas. ¶ Si uero centrum medium plus quadrante fuerit, ipsum à semicirculo subtrahe, residuiq; sinum primum, ut breuius dicam sinum quoque secundum, siue sinum complementi eius elicias, quorũ utrunq; in eccentricitatem multiplica, & productorum utrunque per sinum totum diuide, quæ autem exibunt custodi. Quadratum itaque eius quod per sinum primum exiuit à quadrato semidiametri deme, & à radice quadratæ residui, id quod per sinum secũdum exiuit, subtrahe. Quod que remanserit, in se ductum, duplo eius quod per sinum primum uenerat in se multiplicato coniunge. Collecti nanque radix erit distãtia centri epicycli, à cẽtro mũdi, quã serua. Deinde duplum eius quod per sinum primum uenit, in sinum totum multiplica, & productum per radicem seruatam diuide. Exeuntis enim arcus erit ipsa centri æquatio quæsita. ¶ Quod si centrum medium quarta circuli fuerit, eccentricitatis quadratum, à quadrato semidiametri abijce. Relictum uero duplo eccentricitatis in se multiplicato adiunge, & collecti radix quadrata est linea, qua cẽtrũ epicycli à centro mundi distat, eam serua. Duplum deniq; eccentricitatis in sinum totum extende, productum uero per radicem diuide seruatam. Nam sinus exeuntis arcus, est æquatio centri quæsita. Iam itaque patet inter omnes æquationes centri, per semicirculum cognoscendi. Reliquæ uero semicirculi æquationes, quia inuentu similes, & in quãtitate prioribus ęquales sunt, prætereo. Centro enim epicycli ęqualiter utrinque ab auge, medio quidem

 itinere

itinere distante æquales accidunt centri æquationes. Argumētorum deniq; æquationes, ut cognitę fiant, ordo poscit argumenti Planetæ ueri, si quadrante minus fuerit, sinū primū habeas, & secundum, & utrunq; eorum in numerum semidiametri epicycli, respectu semidiametri eccentrici superius elicitum muluplica, productorum quoq; utrunque in sinum totū diuide, & quod per sinum secundum exiuir, distantiæ centri epicycli à centro mundi adijce, collectumq; in se ductum, ei quod per sinū primum exiuit, in se mulplicato coniunge. Aggregati enim radix quadrata, distantiam corporis Planetæ à centro mundi numerabit, quā tene ad partem. Deinde id quod per sinum primū exiuit, in sinum totum extende, & productum per radicem partire seruatam. Exibit enim sinus, cuius arcus est æquatio argumenti quęsita. ¶ Si uero argumentum æquatum plus quadrante fuerit, ipsum ex semicirculo abijce, & residui sinum primum & secundum ex tabulis suis addisce. Vtrunq; autem eorum in semidiametrum epicycli multiplica. Vtrunq; etiam productum per sinum totum diuide, & quod per sinum secundum exiuerit, ex distantia centri epicycli à centro mundi minue, relictū uero in se ductum, ei quod per sinū primum exiuit, in se itidem multiplicato adijcias. Congregati enim radix quadrata, distantiam corporis Planete à centro mundi prædicabit, quam seruabis. Deinde quod per sinum primum exiuit in sinum totum multiplica, productum uero per radicem seruatam diuide, nam quod exibit, est sinus rectus, cuius quidem arcus erit æquatio argumenti cupita. Quod si huiusmodi uerū argumentum æquale quadranti statueris, quadratum semidiametri epicycli quadrato lineæ, quæ epicyclum à centro mundi remouet, coniunge, & collecti radicem Planete à centro mundi distantiam appella. Deinde semidiametrum epicycli in sinum totum multiplica, productum uero per radicem partire seruatam. Exeūtis nanq; arcus erit æquatio argumenti quæsita. Per semicirculum igitur argumentorū æquationes nō ignorabis. Reliquus autem semicirculus æquationes prioribus habet equales, quare ipsum nūc missum facio. Has duas æquationes oppones numeris suis in tabula, cū quibus quęri solent, si tabulas uoles habere compositas. Si itaque in motu suo cētrum epicycli æqualem semper habeat à centro mundi distantiam, satisfaceient hæ duæ æquationes pro motibus æquandis. Id uero non est, unde ut motus equentur, & ne tabulæ solito plures fiant, cogitandum erit de minutis proportionalibus, & diuersitatibus diametri, quęadmodum in Luna. Aequationes tamen argumentorum hic repetientur ad situm epicycli in longitudine eccentrici media, & ob hoc duplicibus minutis proportionalibus opus erit. Excessus nanq; equationum, quæ relatiuis argumētis in auge & eius opposito respondent, adeo magni sunt, quod si minutis proportionalibus simplicibus uelut in Luna utaris, nimirum à uero recedes. Pro his ergo ea, quę circa Lunam recitata sunt consule. ¶ Ad æquatiões Mercurij deniq; quo pacto deprehendi queant, operam dabimus, & primo ad æquationes centri ueniemus. Si itaque centrum medium fuerit minus 60. gradibus, ipsum à semicirculo remoue, & residui chordam per ecen tricitatem multiplica, productum uero per sinum totum diuide, & quod exibit serua. Deinde centro medio adde suam medietatem, & collecti sinum primum elice cum sinu secūdo, & utrunq;

utrunq; eorum in prius seruatum multiplica. Vtrunq; etiam productum per sinum totum diuide, quoq; per sinum primum exibit, in se multiplicatum à quadrato semidiametri aufer, & residui radicem quadratam, ei quod per sinum secūdum exiuit superadde. Nam quod aggregabitur, erit distantia centri epicycli à centro motus æqualis, quam serua. Postea sinum primum centri medij accipe, sinumq; secundum & quemlibet eorum in ecentricitatē multiplica singula, & producta per sinum totum diuide. Quoq; per sinum secundum exiuit, distantiæ prius seruatę superadde, & collectum in se ductum, ei quod per sinum primū exiuit in se multiplicato coniunge. Nam collecti radix quadrata, distantiam centri epicycli à centro mundi numerabit, quam serua. Deinde uero id quod per sinum primum exiuit, in sinum totum multiplica, & productum per radicem partim e seruatam. Exeuntis enim arcus erit æquatio centri quæsita. ¶Si uero centrum medium fuerit 60. grad. tripli quadrati ecentricitatis, & quartam semidiametri minue. Relicti enim radix quadrata, erit distantia centri epicycli à centro equantis, cum qua deniq; ut prius procedes. ¶Quod si cētrum medium plus sexaginta fuerit, minus tamen 90. ipsum à semicirculo deme, & residui chordam addisce, quam per ecentricitatem multiplica, & productū in sinum totum diuide, quod uero exibit custodi. Item centrum mediū cum medietate sua à semicirculo aufer, & residui sinum primum accipe, sinumq; secundum, & utrunq; eorū in prius seruatum multiplica, utrunq; uero productum per sinum totū diuide. Quodque per sinum primum exiuit in se ductum, à quadrato semidiametri ecentrici deme, & à radice residui id quod per sinum secundum exiuit, subtrahe. Nam quod relinquitur, erit distātia cētri epicycli à centro equantis, cum qua deinde, ut superius procede. Si aūt centrum medium 90. grad. fuerit, ecentricitatem in se multiplicatam à quadrato semidiametri ecētrici minue, & à radice residui ecētricitatem ipsam deme, quod enim remanebit, erit distātia centri epicycli à centro æquantis, quam in se ductam ecentricitati in se multiplicatę superadde, & collecti radix quadrata, erit distantia cētri epicycli à centro mundi, quam ferua. Deinde ecentricitatem per sinum totū multiplica, & productum per radicem diuide seruatam, exeuntis enim arcus est æquatio centri quæsita. ¶Sed centrum medium si posueris plus 90. grad. minus tamen 120. procede ut antea in tertio casu ad habendum centri epicycli à cētro æquantis distātiam, quam quidem inuentam serua. Deinde centrum medium à semicirculo subtrahe, & residui duos sinus primum & secundum accipe, utrunque eorum in sinum totum multiplicando, & productorum utrūq; per sinum totū diuide, & quod per sinum secundum exibit, à distantia prius seruata deme. Residuum uero in se ductum, ei quod per sinum primum exiuit in se ducto coniunge. Nam collecti radix quadrata, erit distantia centri epicycli à centro mundi, quam serua. Postea id quod per sinum primum exiuit, in sinum totū multiplica, & productum per radicem seruatam diuide. Eius uero sinus, qui exibit arcum, scies esse æquationem centri quęsitam. ¶Et si centrum medium 120. grad. fuerit, ecentricitatē à semidiametro ecētrici deme, & relinquetur centri epicycli à centro æquātis distantia, cum qua ut in præ-

in præcedenti casu operaberis. ¶ Si uero centrum medium plus 120. grad. fuerit, minus tamen semicirculo. Ipso, ex semicirculo subtracto, residui chordã accipe, quam in eccentricitatem multiplica, & productum per sinum totũ diuide, quod uero exibit seruandum est. Item à cẽtro medio cum sui medietate semicirculum deme, & eius qui remanserit arcus sinum primum addisce atque secundum. Demum utrunque eorum per prius seruatum multiplica, & utrunq; productum per sinum totũ diuide. Quod itaq; per sinum primum exibit in se ductum, à quadrato semidiametri minue, & à radice residui id quod per sinum secundum exiuit abijce. Relinquetur enim distãtia centri epicycli à centro æquantis, cum qua ut in quinto casu procede. Habes igitur centri æquationes ad semicirculos absolutas. Argumentorum uero æquationes in Mercurio sicut in reliquis elaborabis. Minuta quoque proportionalia sicut alibi. Verum æquationes argumentorum, quas in tabula scribi cõuenit, fiant ac si centrum epicycli sit in mediocri eius à centro mundi distantia, dum, scilicet ab auge æquantis per 60. ferè gradus distat. Hæc de angulis diuersitatum breuiter perstringere libuit.

Libri undecimi Epitomatis finis.

CL. PTOLEMAEI

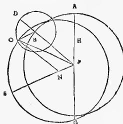
ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, SPECVlationes ampliores, circa Passionem Planetarum diuersam: Progressum, uidelicet, Stationem, & Regressum. Variationes nonnullas in longitudine mmotus epicyclorum gratia accidentes, lucidissimè discernit. *Liber* XII.

Si Planetis altioribus unicam posueris diuersitatem, epicyclus in concentrico, aut eccentricus sine epicyclo eidem sufficiens erit occasio. Propositio I.



Diuersitati quæ Soli colligata est intellige. Ponamus itaq; quod motus epicycli in cõcentrico, & motus Planetæ in epicyclo collecti æquentur medio motui Solis, sicuti quẽadmodum superius ostensa postulant. Eccentrici uerò cẽtrum, moueatur ad successionem signorum æque uelociter cum Sole, & Planeta ipse similiter ea uelocitate procedat, qua epicyclus in concentrico. Eius quidem medium locum determinet linea à centro mundi ducta, æquidistanter lineæ exeunti, à centro eccentrici per centrum Planetę. Sit igitur circulus mundo concentricus A B G super centro F, & sit punctus A, in quo fuit centrum epicycli, dum Planeta fuit in auge epicycli, scilicet, puncto D, dumq; Sol medio cursu coniunctus fuit Planetæ, & punctus H fuit centrum eccentrici. ¶ Nunc uerò epicyclus sit super puncto B, & Planeta in epicyclo super puncto

puncto O. Ductis igitur lineis F B, D B, D N, O F & F S, erit angulus A F B, motus medij, & angulus D B O, diuersitatis siue motus medij argumenti. Sit autem angulus A F S medij motus Solis, hinc in linea F S, erit centrum ecentrici, quod sit N. Ponamus itaque primo concentricum & ecentricum æquales, & proportionem semidiametri concentrici ad semidiametrum epicycli, equalē proportioni semidiametri ecentrici ad distantiam centrorum.



Erit igitur linea F H siue F N æqualis B O. Cum autem duo anguli A F B & D B O æquantur angulo A F S, sublato communi A F B, erit angulus B F S æqualis angulo D B O, quare F B & N O æquales, & sibi equidistāt: Et quæ sunt æquales, erunt duæ lineę, duæ lineæ F N & B O equidistantes, unde super centro N descripto circulo secundum quātitatem æqualē semidiametro ecentrici, circunferentia eius transibit per punctum O. Et quia linea F B, ponitur medij motus Planetæ, quæ quidem æquidistat lineæ N O, à centro ecentrici ductę, erit Planeta in linea N O & ob hoc in puncto O. Sed & secundum uiam epicycli in eodem puncto positus est, quare secundū utramque uiam una est linea, per quam uidetur Planeta oculo in centro mundi posito, & erit angulus S N O argumēti medij æqualis angulo D B O. Quod si posueris semidiametros ecētrici, & concentrici inæquales, proportionem tamen semidiametri concentrici ad semidiametrum epicycli, sicut proportionem ecentrici semidiametri ad distantiam centrorum idem sequetur, quemadmodum ex eis, quæ pro Luna sunt cōclusa, elicere poteris quàm facilimè.

In Venere idem & Mercurio uideri necesse est.
Propositio II.

Ponamus motū epicycli in concentrico æque uelocem medio motui Solis, & motū argumēti unicuique suum, motum uerò centri ecentrici ad successionem signorum æqualē aggregato ex medio motu Solis & medio motu argumenti. Repetita igitur figura pristina, in qua angulus A F B, est medij motus Solis, erit angulus B F S æqualis angulo D B O, motus argumenti, quare linea F N equidistabit lineę O B, & reliqua ut ante. Ex his aperte sequitur, quod secūdum uiā epicycli & concentrici quicquid Planetę accidit de statiōe, & retrogradatione, accidit etiā ei secūdum uiā ecētrici, quāuis & cētrū ecētrici, & linea medij motus Planetæ nō nisi ad successionē signorum moueatur. Verum illud erit in locis proportionalibus, uolo dicere, si in certa distantia Planetę ab auge epicycli Planeta uidetur stationarius, in æquali distantia ab auge ecentrici itidem apparebit stationarius. Iam igitur si Planetæ esset unica diuersitas sui motus, ut putabat Apollonius, & cæteri uetustiores, satis esset ostēdisse occasionem stationis, aut retrogradationis per uiā epicycli. Cum autem superius du-

rius duplicem cōcluserimus diuersitatem, propter ecētricum, scilicet, & epicyclum, frustra determinare laboraremus puncta stationū in ecētrico solo, aut epicyclo & cōcentrico, quare missa isthæc facio. Ad rem ergo ipsam ueniamus, quā ut planius consequamur, preambula quędam audiamus.

Si basis trianguli rectilinei in duas secta fuerit portiones, quarum una latere sibi conterminali non minor fuerit, erit eiusdem ad reliquam basis portionem maior proportio, quàm angulorum qui supra basim sunt ordine permutato.

Propositio III.

TRianguli ABG, basis BG diuisa sit in duas portiones BD & DG, quarum una, scilicet, GD non sit minor latere AG. Dico lineæ GD ad lineam DB, maiorē esse proportionem, quàm anguli ABG ad angulum AGD. Sit enim primo GD æqualis AG, producta linea diuidente AD, ei æquidistantem à puncto G educo, donec cum AB continuata concurrat in puncto F. Lineę quoq; GD æquidistantem, quę sit AE producam. Erūt itaq; parallelogrami ADGE duo latera AE & DG æqualia.

Item'q; AD & EG sibi æqualia. Descripto igitur arcu circunferentiæ circuli secundum quantitatem AG, ipse trāsibit per pūctum E, sitq; arcus GEH. Proportio igitur trianguli FAE, ad triangulum AEG maior est proportione sectoris HAE ad triangulum AEG, cum sector HAE, sit pars triāguli FAE. Sed sectoris HAE ad triangulum EAG, maior est proportio, quàm sectoris eiusdem ad sectorem EAG, quoniam triangulus EAG est pars sectoris EAG, quare multo maior est proportio trianguli FAE ad triangulum EAG, quàm sectoris HAE ad sectorem EAG. Est autem proportio trianguli FAE, ad triangulum EAG, sicut lineę FE, ad lineam EG, cum sint trianguli eiusdem altitudinis. Et FE ad EG, sicut FA ad AB, & ideò sicut GD ad DB. Igitur trianguli FAE ad triangulum EAG, sicut lineæ GD ad DB. Item sectoris HAE ad sectorem EAG proportio est, sicut proportio trianguli HAE ad triangulum EAG, quibus angulis ęquales sunt duo anguli ABG & AGB. Proportio igitur sectoris HAE ad sectorem EAG, sicut anguli ABG ad angulum AGB. Sed erat proportio trianguli FAE ad triangulū EAG, maior proportione sectoris HAE ad sectorem EAG, quare etiam proportio GD lineæ ad DB, maior erit proportione anguli ABG ad angulum AGB, quod fuit concludendum. ¶ Si autē GD maior fuerit AG, ductis lineis rectis, ut ante, & AE maior AG secundū quantitatem, itaq; AE describo arcum, lineam uerò AG continuo, donec arcui ipsi obuiabit. Quo disposito argumētabimur, ut suprà fecimus.

Quibus stellis statio aut retrogradatio accidat, & quibus non, discernere. Propositio IIII.

STella unicum habens motū ad signorum successionem, & regularē super centro mundi nunquā retrogradari uidetur. Quæ uerò

uerò duplicem habet motum, siue propter epicyclum & concentricum, siue eccentricum solum, cuius centrum mobile est, retrogradationem patitur: Si tamen motus eius, quo seorsum moueretur, contra signorum successionem tenderet. Vt autem manifestius fiat illud, sit circulus epicycli A B G super centro D, & centrum mundi E à quo per centrum epicycli ducatur linea E D A, & sit A aux epicycli, G uerò oppositum augis. Dico itaque generaliter, si proportio lineæ D G ad lineã E G, nõ fuerit maior proportione uelocitatis motus epicycli, ad uelocitatem stellæ in epicyclo, nõ est possibile quod stella retrogradari uideat. Si eñ hoc possibile esset, maxime fieret apud pūctum G, ibi enim plurimum minuit motus diuersitatis ex motu lõgitudinis, sed nõ accidit ibi quod dictum est.

Accipiamus enim arcum G T quã minimum, ducta linea E T, & linea D T. Quia igitur basis trianguli D T E diuisa est in duas portiones D G & G E, & una earum, scilicet, D G non est minor latere D T, erit per præcedentem maior proportio lineæ D G ad G E, q̃ anguli D E T ad angulum E D T. Et ideò minor ꝓportio anguli D E T ad angulum E D T, quàm lineæ D G ad G E. Sed proportio D G ad E G posita est, non maior proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetæ in epicyclo. Multo igitur minor proportio anguli D E T ad angulum E D T, quàm sit proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ. Sed uelocitatem stellæ nunc determinat angulus G D T, angulus igitur uelocitatis epicycli maior est angulo G E T. Sit q; angulus ipse G E L. In tempore igitur quo stella describit arcum epicycli T G, uidetur ipsa descripsisse angulum T E G circa centrum mundi cõtra sig norum successionem, si centro epicycli quiescẽte stella L, dũtaxat in epicyclo mo ueretur. Sed & in eo tẽpore epicyclus describit circa centrum mundi, angulum L E G maiorem angulo T E G secundum successionem signorum, uisa igitur est stella moueri ad signorũ successionem, secundum quantitatẽ differentiæ horum angulorum, scilicet, secundum quantitatẽ anguli L E T. Nequaquam igitur passa est retrogradationem. ¶ Idem probabitur, si acceperimus arcum G F productis lineis E F & D F. Erit enim iterum angulus G E F minor angulo uelocitatis motus epicycli. Sit igitur angulus ille G E M. Dũ igitur Planeta circa centrum epicycli describit angulũ G D F, uidetur in centro mundi E, propter epicyclũ descripsisse angulum D E F, contra signorũ successionem. Sed in eo tempore centrum

trum epicycli descripsit secundum signorum successionem angulū M E D. Qui cum superet angulum D E F cōmiscendo motus duos, uidebitur Planeta non retrogradari, sed secundum successionem signorū moueri. Ex his sequitur, quod neq; Soli accidat retrogradatio neq; Lunæ. Sol enim secundum uiam epicycli eam habet uelocitatem in epicyclo, q̄ epicyclus circa centrum mundi. Proportio autem semidiametri epicycli, ad partē semidiametri concentrici, quæ est extra epicyclū, est multo minor hac proportione æqualitatis. Est enim secundū numeros Ptolemæi ferè sicut 1. ad 23. Similiter de Luna prædicabis. ¶In reliqs uerò quinq; erraticis aliud apparet. Nā proportio lineæ G D ad lineā E G, maior est proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ. Contingit igitur à puncto E produci lineam epicyclū secantem, taliter ut proportio medietatis eius partis, quæ in epicyclo est, ad partē lineæ ductæ extrinsecam sit, sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ. Namq̄ situ lineæ E A recedēdo utrinq; lineæ partiales, quæ intra epicyclum cadunt pedetentim minuuntur, quæ uerò extra epicyclum sunt maiorātur. Signaris igitur huiusmodi duabus lineis E T K & E F B, sic ut proportio medietatis lineæ T K ad lineam E T, sit sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ talis. Item sit proportio medietatis lineæ F B ad lineam E F. Dico quod Planeta in utroq; punctorum T & F existens, uidebitur stationarius. Et per totum arcum T G F apparebit retrogradus. In roto uerò epicycli arcu reliquo uidebitur directus, quemadmodum infrà demonstrabitur.

Punctum stationis stellæ in epicyclo determinare. Propositio V.

Sit epicycli circulus A B G super centro C. Et centrum mundi sit F, à quo per centrum epicycli ducatur linea F B A. Erit proportio E G ad G F, maior proportione uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ. Aliàs enim stellæ non accideret statio neq; retrogradatio, quemadmodum præcedens ostendebat. Sitq; alia linea F B secans epicyclum in duobus punctis B & H, taliter ut proportio medietatis B H ad lineā H F, sit sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem stellæ, quod quidem possibile est, ut prætactum est. Dico hanc lineam determinare punctum stationis. Nam stella in H existens, apparebit stationaria. Quantuscunque enim arcus ab H uersus augē accipietur, in eo loco Planeta uidebitur directus. In arcu uerò ab H uersus oppositum augis epicycli protenso, quantumcunque modicus fuerit, stella uidebitur retrograda, quare necessariò in puncto H uidebitur stationaria. ¶Huius rei audi demonstrationem. Accipiatur primo arcus H K uersus augem epicycli, ducta linea F K L, & linea B K. Item duæ semidiametri epicycli E H, & E K producantur. Quia itaque trianguli B K F basis B F, diuisa est in duas portiones B H, & H F, maior est latere B K, erit proportio lineæ B H ad H F per tertiam huius, maior proportione anguli B F K ad angulum K B F, & ideo maior proportione dupli anguli B F K ad duplum anguli K B F. Igitur maior est proportio medietatis lineæ B H ad lineā H F, quā anguli B K F ad duplū anguli K B F, scilicet, ad angulū H E K. Sed erat posita proportio medietatis B H ad H F, sicut proportio uelocitatis epicycli

picycli ad uelocitatem Planetæ, quare uelocitatis epicycli ad uelocitatē Planetæ, scilicet, angulū H E K, maior est proportio quàm anguli B F K ad eundem angulū H E K. Igit angulus uelocitatis epicycli respōdens angulo H E K uelocitatis Panetę, maior est angulo B F K. Sit igitur angulus H F N æqualis angulo uelocitatis epicycli.

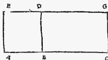
Dum ergo Planeta in epicyclo describit angulum H E K, uidetur circa centrum mundi descripsisse contra signorum successionem, quantum est ex parte epicycli angulum H F K. Sed in eo tempore centrum epicycli describit arcum H N, & ideò etiā totus epicyclus motus est ad successionem signorum, per angulum H F N. Plus igitur procedit epicyclus, quàm stella propter motum eius in epicyclo retrocedat, in angulo quidem K F N, & tantundem uidetur stella moueri ad signorū successionem, quare in toto arcu H K apparet Planeta directus. Quod si à pūcto H sumpserimus uersus oppositum augis epicycli, arcum H M quantūcunque paruum, Planeta in toto hoc arcu apparebit retrogradus. Ductis enim lineis F M, & B M, & E M. Ex tertia huius maior erit proportio F H ad H B, quàm anguli M B F ad angulū B F M. Est enim basis trianguli B F M, diuisa in duas portiones F H & H B. Quarum una, scilicet, F H maior est latere trianguli F M, quare conuersim minor est proportio B H ad H F, quàm anguli B F M ad angulum M B F. Et ideò minor quàm dupli anguli B F M ad duplum anguli M B F. Hinc etiā minor erit proportio medietatis lineæ B H ad lineam H F, quàm anguli B F M ad duplum anguli M B F, scilicet, ad angulum H E M. Sed erat proportio medietatis lineæ B H ad lineam H F, sicut uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetę. Ergo minor est proportio anguli uelocitatis epicycli ad angulum uelocitatis Planetę, quàm proportio anguli H F M ad angulum H E M. Cum aūt angulus H E M sit uelocitatis Planetę in epicyclo, erit angulus epicycli uelocitatis minor angulo H F M. Sit igitur ipse H F T. Dum ergo Planeta in epicyclo describit arcum H M, & angulum H E M, uidetur

V 2 circa

circa centrũ mundi descripsisse angulũ H F M cõtra signorũ successionẽ, quantum est ex parte epicycli. Sed in eo tempore centrũ epicycli secundũ signorũ successionem motum est, per angulum H F T. Maior itaq; est retrocessio Planetę circa centrum mundi, propter motum eius in epicyclo, quã sit processio eius, ꝓpter motũ epicycli totius, in angulo quidẽ M F T, quare stella dũ mouetur per arcum H M uidebitur retrocessisse per angulũ T F M. Cum igitur in toto arcu H K stella sit directa, in toto arcu H M sit retrograda, necesse est H punctũ esse finem directionis, & initium retrogradationis. Et ideo ipsum erit punctũ stationis, quod fuit demonstrandũ. Idem per omnia similiter ostẽdetur, posito Planeta post oppositum augis epicycli, uelut iã positus est ante huiusmodi augis oppositum.

Data proportione duarum linearum, si quod sub eis rectangulum continetur notum fuerit, utranque earum notam fieri. Propositio VI.

DVæ lineæ A B & B C proportionẽ inter se notam habeãt, sitq; D B æqualis A B, & orthogonalis ad lineã A C, & cõpletur parallelogramũ rectangulũ B D G C, quod notum supponatur.



Dico quod utraq; linearum A B & B C scita ueniet. Continuetur enim G D in E, ita ut A E orthogonalis ad A C sibi occurrat in E. Erit itaq; proportio quadrati A D ad parallelogramũ B G, sicut lineæ A B ad lineam B D, quare cum hæc proportio nota sit, & superficies B G cognita, ueniet quadratum A D notũ, & latus suũ A B q̃d quęrebat. Sed & propter proportionẽ A B lineę, ad B C suppositã lineã, B C nota fiet.

Cognita epicycli ab auge ecentrici distantia, uelocitates epicycli & Planetæ, proposito medio cursui respondentes elicere. Propositio VII.

VT si distantia centri epicycli ab auge fuerit 10. grad. uolẽs scire dum centrũ epicycli medio quidem cursu per gradũ unum mouetur, quantum in rei ueritate respectu centri mundi moueatur, & quantum Planeta in epicyclo, hoc pacto procedam. Cum centro medio, q̃d est distantia epicycli media ab auge ecentrici, accipio æquationem centri, q̃ seruo. Deinde centro medio, quo iam usus sum, addo arcũ medij motus propositi. Et cum aggregato iterum more solito, centri æquationem addisco. Harum duarum ęquationum differẽtiam, siqua sit, ab arcu medij motus propositi demo, si epicyclus fuerit inter duos trãsitus medios uersus augẽ ecentrici. Aut addo eidẽ, si uersus oppositũ augis. Illud tamẽ tenet dum epicyclus in eadẽ parte respectu augis, aut eius oppositi fuerit. Volo dicere, si centrũ medium datum posuerit epicyclũ ante augem, quod aggregatum ex centro medio, & arcu medij motus ꝓpositi, similiter ponat epicyclum ante augem, aut post augẽ, si alterũ eorum posuerit epicyclum, quod & reliquũ id faciat. Si uero unum ex eis posuerit epicyclũ ante augẽ, & alterum post augem, oportet duas æquationes cõiungi, & collectũ demi ex arcu medij motus propositi.

Quod

D
H
T
A
F
H
G

cum uenientium data sunt, simentem apposueris, planè constabit.

Quantum in principio retrogradationis, aut directionis ab auge uera epicycli Planeta distet certificare. Propositio VIII.

Sit epicycli circulus D E F H super centro A, notam habēs ab auge eccentrici distantiam, et ob hoc ex præmissa uelocitatē respectu uelocitatis cognitā. Ducatur'q; à centro mūdi, quod sit G, linea recta epicyclum secans in duobus punctis E & F, taliter ut proportio mediętatis lineæ E F, scilicet, lineę T F ad lineam F G sit, ut ꝓportio uelocitatis epicycli ad uelocitatē Planetæ in epicyclo. ductis ante tamen lineis, A T quidem perpendiculari ad E F & A F semidiametro epicycli, cum linea G H D epicycli augē D, & oppositum eius G indicantibus, quærit arcus D E F. Est enim per quātū huius punctus F in loco, in quo Planeta stationarius apparet, & incipiens retrogradari. Qui etiam punctus, si in latere epicycli dextro signabitur, simili conditione erit ipse initium directionis. Quia autē proportio lineæ F T ad lineam F G iam nota est, quoniā uelocitates epicycli et Planetę præmissa docuit, erit proportio E F duplæ ad T F, ad lineā F G nota. Quare coniunctim ꝓportio E G ad F G cognita fiet. Item ex eis quæ libri præcedentes explanarunt, nota fit ꝓportio semidiametri epicycli ad lineā A G, & ideò A H, respectu A G nota, & cōsequenter D H ad H G. Sed & D G respectu H G cognita fiet, igitur quod fit ex G D in H G scitū uenict. Sed ipsum æquatur ei quod fit ex E G in F G, ergo quod fit ex E G in F G notum dabitur. Cum autē proportio E G ad F G iam constet, erit per sextam huius utriusq; linearū E G & F G cognita, respectu

Quod si unum eorum posuerit epicyclum ante augis oppositum, & aliud post. Collectum ex huiusmodi centri æquatiōibus adiciendū est medio motui proposito. Pro uelocitate uerò Planetæ in epicyclo accipiatur medium argumentū, proposito medio motui respōdens, quod facilè fiet, si quāto tempori motus ille medius propositus respondeat sciatur. Hinc argumento medio, quod ad habendam uelocitatē epicycli minuisti adde, aut minue quod superius addidisti. Ratio autē huiusmodi operationis, ex eis quæ superius de angulis diuersitatum propter eccentri-

ta, respectu lineæ AH semidiametri, scilicet, epicycli, linea denique E F nota prodibit, & medietas eius T F. Trianguli igitur F T A, rectanguli duo latera T F & F A nota fiunt, quare latus eius A T scitū, & angulus T A F cognitus. Sed & linea T G nota est, & angulus T tectus, quare angulus A G T notus fiet, & reliquus ex recto angulus T A G. A quo si dempseris angulum T A F notum, manebit angulus F A H notus, & arcus F H cognitus, unde & residuus de semicirculo arcus D F inuētus erit, qui quærebatur. Ad hunc igitur epicycli situm, dum Planeta in puncto F, notæ distantiæ à puncto D fuerit, uidebitur stationarius. ¶ Si uero initium directionis optaueris, translatas intellige omnes lineas sinistri lateris epicycli ad latus eius dextrum, & syllogismo fruaris pristino. Cōcludes etenim initium retrogradationis, & initiū directionis, epicycli situ nō mutato, æqualiter ab auge epicycli uera distare.

Motum diuersitatis medium pro tempore dimidiæ retrogradationis numerare. Propositio IX.

Arcus hic quē quærimus est de circunferentia epicycli descriptus à Planeta, medio quidem cursu diuersitatis à principio retrogradationis ad medium eius. Medium autem istud, ut nūc supponimus, est instās quo Planeta est in opposito augis uere epicycli, oppositus, scilicet, medio loco Solis, quod si oppositum augis uere epicycli nō uariaretur, respectu oppositi augis mediæ epicycli, præcedens satis docuisset arcū quæsitum. Non autem ita est, imò uariatur punctus ille semper. ¶ Sit enim, ut cognitu facilius fiat, in figura linea F E ducta per augē eccentrici F, & centrum mundi E. In qua sit centrū motus æqualis T. Statuatur'que epicyclus inter augem & longitudinē eccentrici mediam, qui sit circulus A B G super cētro D descriptus. Ducta linea E D A ad augem epicycli ueram, quæ sit A. Oppositum autē augis uere sit pūctus G, sed oppositum augis mediæ epicycli sit punctus H, ducta linea T H D. Planeta uerò retrogradari incipiens sit in pūcto B. Arcum igitur B G ex præcedenti habebimus notū. Eū aūt nō describit Planeta præcise, à principio retrogradationis usq; ad eius mediū. Accedente enī Planeta ad oppositū augis epicycli, epicyclus ille recedit amplius ab auge eccentrici. Angulus igit̄ diuersitatis E D T, ob eam rem maior erit in medio retrogradationis quā in eius initio, & inde oppositum augis uere epicycli plus distabit ab opposito augis mediæ. In medio itaq; retrogradationis sit oppositū augis uere epicycli punctus M. Describet igitur Planeta arcum epicycli B M, à principio retrogradatiōis ad eius medium. In fine uerò retrogradationis mutabitur oppositū augis epicycli, per arcum ferè æqualē arcui G M. Aestimet igitur uenisse ad punctū N, ita q̄d à medio ad finē retrogradationis arcum epicycli ferè æqualem arcui B M describere conuincatur. Quærimus itaq; arcum B M, qui equidem statim inueniretur, si arcus G M cognitus esset. Sed ipse sciri non poterit, nisi sciant̄ anguli diuersitatum propter eccentricum uenientium, quorū unus in principio retrogradationis, alter uerò in eius medio contingit. Eorū enim anguloꝝ differentia arcū G M manifestaret, si initiū & medium retrogradationis ante, aut post augem accideret. Si uerò alterum ante, & alterū post augē, siue eius oppositum contingeret, ipsi anguli diuersitatum collecti idem efficerent. ¶ Vt igitur hos diuersitatum angulos propè uerum eliciamus, operam demus.

Arcus

Arcus B G notus est, & proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatē Planetæ cognita est. Quare cū arcus B G uelocitatē Planetæ in epicyclo mēsuret, erit arcus quē epicyclus correspondenter describit scitus.

Accipe igitur æquationem centri cum centro medio, quo utebaris in præcedenti, dum quærebas arcum F H, quæ seruā. Deinde huic centro medio arcū uelocitatis epicycli superadde, quē iam nouissime extraxisti, & cū collecto iterum quære æquationē centri. Cuius æquationis & prioris differentia notabis, æqualis nanque erit ferè in proposito arcui G M. Subtrahe igitur eam ab arcu B G prius noto, & manebit arcus B M quæsitus, dum epicyclus inter duas lōgitudines ecētrici medias uersus augē fuerit, aut eidē adde, si in reliqua eccentrici parte constitutus fuerit. Illud quidem obseruabis, dum initiū et medium retrogradationis in eadē parte augis, aut eius opposito ceciderint. Si enim in diuersis acciderint partibus, cētri æquatiões cōiunge, & cum aggregato, ut pridem operaberis. Repetitū autem hunc arcum si duplaueris, habebis arcum ferè totius retrogradatiōis. Facilè denique constabit tempus huic arcui respōdens, si tabulas mediorū motuum cōsulueris. Quod si uelis opus huiusmodi præcisius reddere, inuento arcui diuersitatis motum lōgitudinis mediū correspondentē ingre, & eo cōsequenter utaris uice arcus, quē superius per proportionē uelocitatū motuū elicuisti.

Arcum dimidiæ retrogradationis discernere.
Propositio X.

Resumamus figurā superiorē, quæ dedit angulū A G T notū, per quem Planeta quidē retrocederet in tēpore dimidiæ retrogradationis, si in hoc tēpore epicyclus ad motū ecentrici nō moueretur. Verum interea mouetur ipse secundū signorum consequentiā. Oportebit igitur angulum, quem linea ueri motus epicycli in hoc tēpore dimidiæ retrogradatiōis describit, minui ex angulo A T G. Residuum enim quantum Planeta retrogradabitur in hoc tēpore indicabit. Est aūt ex præcedente tēpus dimidiæ retrogradationis notum, cui medium motum longitudinis tabulæ suæ dabunt cognitum. Sic igitur distantia epicycli ab auge ecentrici nota est ad principiū retrogradationis quidem ex suppositō, ad medium uerò retrogradationis per additionem huius motus medij, qui correspondet tempori dimidiæ retrogradationis, quare per tabulas æquationum notus erit arcus, quem epicyclus uero suo motu in tempore dimidiæ retrogradatīs describit. Hic igitur arcus ab angulo A G T demptus, relinquit arcum retrocessionis quæsitum. Quem si duplaueris, habebis prope uerum arcum à Planeta contra signorum successionem, in tempore totius retrogradationis descriptū.

Arcus stationum industria tabulare.
Propositio XI.

PTolemæus hunc operandi tenet modum. Principio quærit stationē primā cuiuslibet Planetæ ad lōgitudinem mediam ecentrici. Deinde stationes primas, similiter accipit ad augem, & oppositū augis ecētrici. Non tamen curat hanc præcisam operationē, quā nona huius docuit. Inuentis autem stationibus ad hunc triplicē situm, sic procedit. Differentiā maximę remotionis centri epicycli à centro mundi, & mediocris statuit primum numerum. Differentiā uerò remotionis huiusmodi ad eum sitū, cui entii stationem proponit, & remotionis mediocris pro secundo numero sumit. Item excessum duarū stationū, quarum altera in auge, altera uerò in lōgitudine media accidit, pro tertio numero. Multiplicet itaq; secundum in tertium, & productum in primum partitur, & quartum exeuntē, scilicet, subtrahit à statione, quam dat longitudo ecentrici media, aut eidem addit, quemadmodum res ipsa postulat. Haud secus operatur ad eos epicycli situs, qui inter logitudinem ecentrici mediam, & augis oppositum clauduntur. Sicq; uidetur extraxisse stationes Planetarum ad omnem epicycli in ecentrico positionem. Hoc tamen unum supponit, quod quantum epicyclus recedendo à longitudine ecentrici media, centro mūdi, aut appropinquat, aut remouetur, tantum proportionaliter, aut crescant, aut decrescant stationes huiusmodi. Quod equidem suppositū necessitatem non habet. ¶ Ad uarias enim epicycli à centro mundi distantias, easdem inueniri stationes primas hoc pacto demonstrabo: Sit epicycli circulus A B G super centro D, & centrum mundi E, quod continuetur cum centro epicycli per lineam B D usq; ad augem epicycli A educendam.

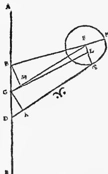
Producaturque à centro mundi linea E B, secans epicyclum determinando punctum stationis G, lineæque A E, sit æquidistans B F, quàm secet H T, per punctum G transiens qualitercunque ceciderit in puncto L. Erunt igitur duo trianguli B L G, & E G T æquianguli, quare proportio lineæ B G ad lineam G L, est sicut proportio lineæ H G ad G T. Ideò permutatim B G ad G E, sicut G L ad G T, quare maior est proportio lineæ H G ad G T, quā proportio B G ad G E, unde etiam maior

maior est proportio medietatis lineæ E G ad lineam G E. Ponamus itaque punctum stationis G ad longitudinem mediam ecentrici, quando, scilicet, centrum epicycli distat à centro mūdi per lineam D E. Deinde imaginemur epicyclum recedere ab hoc situ, uersus oppositum augis ecentrici, donec distantia centri eius à centro mūdi sit ut linea D T. Iam propter hunc recessum à longitudine media ecentrici, maior fit proportio medietatis lineæ H G ad lineam G T, quàm sit proportio medietatis lineæ B G ad lineā G E, ut ostensum est. Similiter maior fit proportio uelocitatis epicycli, ad uelocitatē Planetæ pro distantia D T, quàm sit proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetæ in distantia D E. Quoniam motus longitudinis tanto maior reddit, quanto epicyclus augis opposito propinquauerit. Si igitur possibile est, quod quantū addit proportio medietatis lineę HG ad lineā GT, super, ꝓportionē medietatis lineæ B G ad G E, tantū addat proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatem Planetæ, in distantia quidem epicycli D T super proportionē uelocitatis epicycli, ad uelocitatē Planetæ in distantia DE, fit proportio medietatis lineæ HG ad lineam GT, sicut proportio uelocitatis epicycli ad uelocitatē Planetæ. Quare tunc punctus G erit locus stationis, dū epicyclus à centro mundi distat per lineā DT, qui punctus & antea, dū epicyclus esset in longitudine media, fuit locus statiōis. Variata igitur à centro epicycli à centro mundi remotione, locus stationis immutatus mansit, quod intendebā. Verum huius precisionis neglectio, haud sensibilem immittet errorē, quare Ptolemæi operationem, quæ tametsi enucleata non est, tamen quātum satis est commoda prosequendam censeo.

Loco Veneris in orbe signorum proposito, quanta possit esse plurima ipsius in eo loco existentis à Sole longitudo uespertina, percunctari.

Propositio XII.

Figuram ante oculos positam cōtemplare. In qua linea A B B per augem ecentrici, & eius oppositum incedat. Cuius alter terminorum A, scilicet, sit aux, alter uerò E oppositum augis. In ea linea punctus D sit centrum mundi, G ecentrici, B uerò motus æqualis epicycli. Item circulus H T super centro F describatur. Quem contingat linea D T in puncto T. Centrum quoque eius cum tribus punctis B G & T continuetur per lineas FB, FG, & FT, producta B F in H augem mediam epicycli, denique perpendiculares protrahantur, BM quidem ad GF & GK ad DT, itemq; G F ad F T.



Quærimus itaq; dum Venus est in linea D T, maximè à loco Solis remota, quanta sit eius lōgitudo uespertina. Superioribus autem passibus locus augis ecentrici Veneris dabat cognitus, & nunc quidem locus stellæ huius scitus supponitur, quamobrem angulus A D T inuenietur notus. unde proportio G D ecentricitatis, scilicet, ad lineam G K æqualem L T non ignorabitur. Erat autem utraq; linearum D G, & F T respectu semidiametri ecentrici nota, quare L T respectu eodē cognita ueniet, residua quoq; F L ad lineam G F semidiametri ecentrici mensurata erit. Trianguli igitur F L, duo latera F G & F L nota sunt, & angulus L rectus, quare angulus eius F G L notus erit. Iam igitur totus angulus D G F ex tribus constat angulis, scilicet, F G L iam noto, angulo L G K recto, & angulo D G K cognito, propter angulū G D K prius notum, & K rectū, quare ipse cognitus ueniet. Reliquus'q; angulus, uidelicet, B G F ex duobus rectis angulis cognitus erit, et ob hoc utraq; linearū B M & M G, lineæ B G cōmensurabūtur. Quæ quidem linea B G, respectu G F semidiametri ecētrici nota est. Si igitur reliqua linea M F cū linea B F scite dabunt, unde angulus B F M non ignorabitur, qui cum angulo B G F, pridem noto equipollent angulo A B F, unde ipse angulus A B F cognitus erit, quare distantia ueri loci Veneris, qui & Soli cōmunis est, ab auge ecentrici constabit. igitur locus ille medius nequaquam occultabitur. Per ea autē quæ in tertio libro differebantur, ex loco Solis medio locus eius uerus, haud inscitus prodibit. Cum igitur locus Veneris ad nutum positus sit, et locus Solis uerus pateat, cognitum erit interuallum quod ipsorum locis ueris intercidit, & hoc erat cupitum.

Longitudo itidem matutinā quàm maximè Veneri accidat, comprehendere. Propositio XIII.

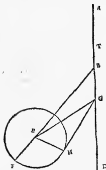
PAulò diuersiorem subijciemus figurationem, in qua linea ueri loci Veneris cōtinget latus epicycli dextrum. Linea uerò G L perpendicularis, quæ pridem semidiametro epicycli obuiauit, nūc semidiametro epicycli continuatæ extrinsecus ad rectos incidat angulos. Syllogismo autem superiori ex loco augis cognito, & loco Planetæ pro latitudine sumpto, erit nota linea G K, æqualis lineæ L T.

Hinc tota L F, respectu semidiametri ecentrici G F nota habebitur, & ideò angulus F G L mensuratus, qui ex recto L G K ablatus, relinquet angulum F G K non ignotum, & deniq; angulus F G K angulo D G K sociatus, constabit angulum F G D scitum, unde & residuus de duobus rectis, angulus, scilicet, B G F nequaquam ignorabitur.

bitur. Cuius suffragio reliqua, ut ante hac feceras, sedulo enteris, quare &c.

Mercurij longitudines à Sole maximas ex loco eius uero, in orbe signorum cognito deprehendere. Propositio XIIII.

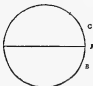
IN linea A B G punctus A sit auxe centrici, G centrum mundi, B centrum motus æqualis, & T cētrum parui circuli, quem centrum ecentrici describit. Epicycli autem circulus F H super centro E statuatur, quē contingat linea G H in puncto H. Eiusq; centrum continuetur cum tribus punctis B G H lineis suis, sitq; locus Planetæ, quem ostendit linea G H in orbe signorum notus.



Propositum est inuenire maximā Mercurij, à uero Solis loco longitudinem. Quod nequaquā poterimus exequi in genio, quo circa Veneræ freti fumus. Nam licet angulum A G H notum habeant, tamen nulla distantia centri epicycli ab aliquo trium punctorū G B & T cognita est, cuius quidem scientia ad hanc rem est necessaria Cogitandū igitur fuit super alio medio, quo institutum nostrum attingēdi fieret copia. Certi autem sumus, quod cognito angulo A B F, scilicet, motus medij longitudinis, cognoscetur per ea, quæ superius ostensa sunt, angulus diuersitatis B E G cum angulo B G E. Et ideo etiam linea E G respectu semidiametri ecentrici, quo quidem respectu & semidiameter epicycli nota erit, hinc angulus E G H, & inde totus angulus A G H noti erunt. Sic ex loco medio Planetæ supposito, uerum ipsius elaborandi patet ianua. Medio autem loco Solis dato, uerū ipsius eniti quis ignorabit. Quare medio loco Solis, aut Mercurij, quoniam his ambobus communis est, ad libitum supposito, facilè agnoscemus maximam Mercurij, siue matutinam longitudinem, siue uespertinam. ¶ Nunc ad rem ipsam feliciter properemus. Quæ ut intellectu iocundior habeatur, exemplari utar sermone. Doceri uellem Mercurio secundum uerum sui cursum in principio Arietis constituto, quanta possit esse ipsius maxima à uero loco Solis longitudo, siue matutinam malim, siue uespertinam. Pono ad fortunam, ex rationabili æstimatione tamen, medium locum Solis, siue Mercurij talem, ut ex pleto opere, cuius nunc memini, uerus locus Mercurij cadat in principiū Arietis, aut prope. Si igit̃ uerus locus Mercurij ad principium Arietis pertinget, certus ero, quod Mercurio in principio Arietis constituto, tanta potest accidere maxima à Sole longitudo, quanti tum opus ipsum docuit. ¶ Si autem locus Mercurij uerus citra principium Arietis ceciderit, intelligo Zo

diacum

diacum B A C in quo punctus A sit principium Arietis, & punctus B sit Mercurij locus uerus. Eligam denique locum alium medium, ita ut uerus motus Mercurij in maxima longitudine existentis, cogatur cadere ultra principium Arietis. Vt, uidelicet, in figura cadat in punctum C.



Habebo itaque duas longitudines Mercurij maximas, quarum una Mercurio in puncto B existente accidit, altera uero in puncto C, per quas inueniam longitudinem eius maximam ad punctum A, hoc ingenio. De excessu duarum longitudinum, in duobus locis B & C Mercurio accidentium, accipio partem proportionalē secundum proportionem arcus A B noti, ad totum arcum B C notum. Hanc autem partem proportionalem addam longitudini maximæ ad punctum B contingenti, si reliqua maior fuerit, aut minuam ab ea, si reliqua minor fuerit, & habebo longitudinem à loco Solis uero maximam, quæ accidit Mercurio in principio Arietis existenti, quod intendebam. Non aliter ad cætera loca Zodiaci operaberis. Igitur quo simplici conatu rerum mediarum egestate profiscendi non est potestas, geminis usibus pertingere, non tua te deterreat secordia.

Libri duodecimi Epitomatis finis.

CL. PTOLE-

CL. PTOLEMAEI

ALEXANDRINI, IOAN. DE MONTE REGIO, SPECV-
lationis Theoricarum partem postremam: Motus, uidelicet, in lati
tudinem Planetarum, suasq; considerationes planissi-
me, dimetitur, Liber XIII.

Latitudinibus trium superiorum uiam speculationis aperire.
Propositio I.



CREBRIS Ptolemæus obseruatiōibus cōiecit tēpore suo maximas Saturno & Ioui accidere latitudines; dum in principio Lib. aut prope constituerentur. Marti uerò circa finem Cancri fortasse in auge eccentrici posito, latitudines inquā Septentrionales. In partibus uero diametraliter oppositis, maximas latitudines Meridionales. Quo satis explorato, cœpit Ptolemæus obseruare Planetas, ut numquēq; in meta latitudinis suæ maxime, nūc quidē in auge epicycli uera aut prope, quoniam in auge epicycli uix, aut nunquàm oculo satis apparet Planeta, radijs solaribus id agentibus, nunc uerò in augis opposito. Notauit autem pluri latitudine Planetā, in opposito augis epicycli existentem, ab ecliptica remotum quàm in ipsa auge, tam in parte eccentrici Septentrionali quàm Meridionali. Vtraq; autem latitudinum ad augem epicycli ueram, & eius oppositum pertinentium, in medietate eccentrici Septentrionali uidebatur Septentrionalis, & in medietate Meridionali utraq; Meridionalis cernebatur. Quæ res significauit, totā epicycli diametrum uersus Septētrionem ab ecliptica, aut rotam uersus Meridiem remoueri. Quod haud euenire potest, nisi centrum epicycli, & pars superficiei eccentrici, in qua ipsum epicycli centrum statuitur, uersus eandē partem declinet. Cōclusit igitur Ptolemæus noster superficiē eccentrici, ad superficiem eclipticę inclinatā esse. Duosq; sectionis terminos, quemadmodum in Luna nodos appellauit. Epicycli itidē superficies ad superficiē eccentrici, eodem iudicio comprobatur inclinata. Nisi enim id certum esset, nequaquam cerneret Planetæ diuersas quantitate latitudines ad augem epicycli, & eius oppositum accidere. Deinde haud inertius expectauit aduentum centri epicycli in alterum nodorū, ita ut ipsum à termino Boreali per quadrantem distare intelligeret. Sed & corpori Planetæ distantiam quadrantis ab auge epicycli uera delegit, quotienscunq; cōsiderationes duas istas cōfluxisse uidit, nō deprehēdit astri aliquam latitudinem. Idem quoq; comperit, Planeta in alijs epicycli partibus existente. Epicyclo tamen in nodo manēte, hoc iudicio cōuicit totam epicycli superficiē, in hoc situ eclipticę superficiem nusq; transire. Ad summum igitur Ptolemæi uestigia sectando asseremus, quod superficies ecētrici in his tribus superioribus ad superficiem eclipticę inclinata sit inclinatione fixa, superficiesq; epicycli ad superficiem eccentrici, non tamen fixa inclinatione. Ita quod longitudo

epicycli propior ad eam partē ab ecentrico elongatur, ad quā tendit pars ecentrici, in qua ipse epicyclus cōstituitur. Diameter uerò epicycli per lōgitudines medias transiens, sicut in superficie eclipticę iacere cognoscitur, epicyclo in altero nodorum manente. Ita extra hos duos situs eclipticę concluditur æquidistare.

Pro Veneris deniq; & Mercurij latitudinibus præambula quædam absoluere. Propositio II.

DVm sedulo aspiceret Ptolemæus, quid uarietatis in suis haberent latitudinibus Venus & Mercurius, deprehendit, quod centro epicycli in auge ecentrici constituto, eādem haberet Planeta latitudinē in auge epicycli uera existens, quā in eius opposito. Simile reperit quod centro epicycli in opposito augis ecentrici manēte. Hæc autem latitudo in Venere quidem ad ambos situs epicycli dictos, erat Septentrionalis, in Mercurio uerò Meridionalis. Vnde liquidum erat, quod rota diameter epicycli per augem eius, & oppositum transiens. Et ideò etiam centrum epicycli, in Venere quidem uersus Septentrionem tenderet, in Mercurio autem ad Meridiem. Quod accidere nequit, nisi pars ecentrici, quæ tunc epicyclū cōtinet, eò declinet. ¶ Postea uerò alios Planetæ in epicyclo situs obseruare studuit, epicyclo tamē in auge ecētrici manente. Potissimè tamen maximas Planetæ à Sole longitudines & matutinas, et uespertinas aduertendas censuit. Inuenit igitur epicyclo Veneris in auge ecentrici constituto, longitudinem uespertinam pluris decliuitatis ad Septentrionem, quàm longitudinem matutinam. Contrarium uerò huius expertus est in opposito augis ecētrici. Ibi enim plus ad Septentrionem tendere notauit longitudinem matutinam, quàm uespertinam. Sed in Mercurio aliter: In auge enim ecentrici longitudinem eius uespertinam plus ad Meridiem reperit declinatam, quàm longitudinem matutinam. In opposito uerò augis ecentrici huius cōtrarium. Non pigrius inde experimēta habuit, dum epicycli cētrum in altero nodorum situaretur. Cōsiderauit enim quod Planeta utrinq; ab auge epicycli per quartam circuli distans, nullam ab ecliptica haberet latitudinem. In auge uerò atq; eius opposito latitudine non careret, & quidem differenter. Vidit enim quod longitudo propior epicycli Veneris in parte ecentrici sinistra, ubi, scilicet, est motus longitudinis diminutus, decliuior esset ad Meridiem quàm eius longitudo longior. Contrarium autem in reliquo nodo, ubi enim longitudo epicycli decliuior erat ad Septentrionem, has autem latitudines in Mercurio per omnia contrarias inuenit. In nodo enim medietatis ecentrici sinistræ, lōgitudo propior epicycli decliuior erat ad Septentrionem, quàm longitudo longior. Ecōtrario autem in reliquo nodo. Summatim igitur intelligemus utriusque istorum duorum ecētricum ab ecliptica declinationem pati, non quidem fixam, sed uariatam, cuius quidem mutatio cursum epicycli uerum imitatur. Epicyclo enim in auge ecentrici, aut eius opposito existente, maxima est huiusmodi deuiatio. Eo autem ab hoc situ recedente, pedetētim minuitur, donec nulla fiet, sed tota superficies ecentrici in superficie eclipticę situetur, dum, scilicet, epicycli centrum in altero nodorum fuerit. Inde uerò recedens, iterum deuiatio ecentrici crescere incipit. In Venere quidem,

dem, ut dictum est, semper uersus Septentrionem, in Mercurio autē uersus Meridiem. Epicyclus uerò hoc habet uarietatis in nodis, diameter eius per augem, & eius oppositū trāsiens, non in superficie deferentis est, sed ad eam inclinatur. In auge autem ecētrici atque eius opposito tota illa diameter in superficie ecentrici sita est. Diameter uerò epicycli orthogonalis ad dictā diametrum in eo situ, scilicet, augis ecētrici, aut eius oppositi, nō in superficie ecentrici est, sed ab ea reflexione maxima separata in nodis, non modo in superficie ecētrici, uerum etiam in superficie ecliptice, situm sibi uendicat. Hanc speculationem si ampliorem cupias, in troductorios ad artem nostram libellos consule.

Nunc quātæ sint uniuersæ Veneris & Mercurij latitudines discere, unde liquidò singularum superficierum ad alias constabunt inclinationes. Propositio III.

VEnus in auge epicycli, aut eius opposito manēs, comperitur habere latitudinem 10. min. siue epicyclus ipse in auge ecentrici, siue in eius opposito fuerit cōstitutus. Mercurius 45. min. Tanta igitur erit cuiusque eorum deuiatio, si ue declinatio ecentrici ad superficiem eclipticæ. Nec mirari oportet, quo pacto id cōsiderandi sit potestas, cum uterque eorum in auge epicycli manens, aut in eius opposito, ne considerator i appareat, radius Solaris impedimentū afferat. Dico equidem Planetam non in his duobus obseruatū esse sitibus, sed in locis eis propinquis. Ita ut cōgere possis, tantam accidere latitudinē Planetæ in auge epicycli, aut eius opposito existente. ¶Præterea in locis memoratis ecentrici reflexiones differre compertum est in 5. grad. In Venere quidem sine diuersitate sensibili in auge, atque eius opposito. In Mercurio autem differentia reflexionum, in opposito augis ecentrici contingentiū, super eas quæ in auge ecentrici accidunt, addunt medietatem gradus. Ita ut si medietatem inter extremas reflexionū differentiam pensaberis, quinque grad. quēadmodum Veneri, & nunc Mercurio uendicabis. Hinc elicitur, maximā reflexionem alterius medietatum epicycli, à superficie ecentrici esse ferè duorum graduum & dimidij. Hæc enim reflexio duplicata, quinque grad. integrat. Angulum autem inclinationis superficiei epicycli, ad superficiē ecētrici paulò inferius eliciemus. Tandem autem Veneris epicyclo in altero nodorum constituto, stella ipsa in epicycli auge existens, latitudinem ad utrunque latus ecliptice habuisse cernitur unius gradus, in opposito augis epicycli 6. graduū, & tertiæ unius gradus. Vnde concluditur angulū inclinationis superficiei epicycli, ad superficiem ecētrici in hoc situ continens duos gradus, & medietatem unius gradus. Si enim à centro mūdi, per centrum epicycli in hoc situ rectam duces lineam, quæ secet superficiem conuexam epicycli in duobus pūctis, & à summo earū quocunque uelis 2. grad. & dimidiū numeraueris, duæ lineæ terminos huiusmodi arcus continuantes, angulū in centro mūdi cōtinebunt, unius grad. ut quatuor recti sunt 360. Ab infimo uero puncto, si tantundē numeraueris, & modo dicto lineas in cētro mundi cōfluentes intel lexeris, erit angulus in ipsis cōprehensus 6. grad. 20. min. ferè. Hic autē inclinationis angulus latitudinibus singulis eliciendis, inferiori loco usui ueniet. Latitudo uerò Mercurij in auge epicycli existens uno gradu, & 45. min. com

plectitur. In opposito uerò augis epicycli 4. grad. ferè. Ita ut inclinatio superficiei epicycli ad superficiem eccentrici sex grad. & quartam partem graduus unius sibi postulare uideatur.

Angulos inclinationum huiusmodi Geometrica uia inuestigare. Propositio IIII.

Angulos inclinationum huiusmodi itinere Geometrico didicisse uolens, intellige superficiem planã perpendiculariter incidentem eclipticæ transeundo per nodos utrosque. Quæ quidem secet epicycli sphæram, & sectio communis sit circulus H K E circa centrum D descriptus.

Linea augis eccentrici sit A B, centrum mundi G in se continens, à quo fluat linea G D eclipticam nusquam transiliens. Itemq; linea G H quæ cõtineretur D F, ei perpendiculariter insistere possit. Planeta uerò nunc intelligatur in E auge epicycli, nunc in H opposito augis. Cum igitur angulus latitudinis D G H, notus sit ex consideratione, erit proportio G D ad D F nota. Sed H D semidiameter epicycli, ad G D distantiam epicycli à centro mundi proportionem sitã habet, ergo eiusdem ad D F proportio erit manifesta, unde angulus D H F datus, i. eõq; reliquus angulus G D H intrinsecus haud ignorabitur, & ipse est angulus inclinationis quæsitus.

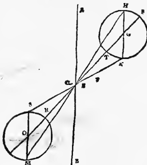
Per maximas Martis latitudines, quantæ sint circulorum suorum inclinationes patefacere. Propositio V.

Veneri & Mercurio hoc unū commune nouimus, q̃d tametsi stella ipsa multifarias patiatur latitudines, dum tamẽ altera earum reperiri solet maxima, reliqua uerò nulla est, altera itaque altericedit, quatenus utranque singulatim quanta sit perspicere possit Astronomus. In Marte autem Saturno denique & Ioue longe diuersius euenit. Maxima enim quam quisque eorum solet habere latitudo, partim ex epicyclo, partim uerò ex eccentrico pendet. Itaque alteram altera aperte, & seorsum cognosci non sinit. Igitur propositum executuri, alio tramite proficiscemur. Mars in opposito augis epicycli sedem habens, dum epicyclus ipse in auge eccentrici statuitur, phœbeum iter transilire cernitur spacio 4. gradus, & quartæ unius grad. In opposito uerò augis eccentrici quantitate 7. gradus.

¶ Pingamus ergo figuram, in qua duæ lineæ A B & G D sectiones communes sint superficiei perpendiculariter eclipticæ, & à centro incidenti cum ipsis superficiebus sectis, A B quidem in ecliptica iaceat, G D uerò eccẽtrici superficiem nusquã excedat, in qua deni que super duobus centris G & D duos circulos epicyclũ repræsentaturos describamus, qui sint H T K & M N S.

Sitq;

Sitq; diameter epicycli H G K, inclinata ad diametrũ eccentrici, similiter M D S super eandẽ, productis à centro mundi E, lineis E H, E K, E M, & E S, ad quatuor puncta H K M & S. Stella igitur in opposito augis epicycli existẽs, epicyclo in auge ecẽtrici posito, uidetur habere latitudinem secundum quantitatem anguli A E K. In opposito uerò augis ecẽtrici ab ecliptica secernitur per angulum B E S, hi duo anguli cogniti sunt, ut supra uisum est. Neuter tamen angulorum G E K & D E S scitus habetur. Verum differentia, qua alter alterum superat, cõperta est. Ipsa enim est differentia duorum angulorũ A E K & B E S datorum, cum angulos A E G & B E D, sibi contrapositos æquales esse oporteat. Si itaq; proportionem anguli G E K ad angulũ D E S scitam quis daret, mox eorum uterq; prodiret inuentus. Vt igitur hęc proportio propè uerum cognoscatur, imaginemur lineam rectam transire per centrũ mundi, & centrum epicycli in duobus sitibus intellecti, puncta sectionũ huius lineę cum superficie cõuexa epicycli, ex parte oppositi augis epicycli notemus. Quotquot igitur arcus circunferentiæ epicycli, ab altero horũ puncto rum numerabimus æquales, & eorum terminos centro mũdi cõtinuabimus, erunt omnes anguli, quos dictæ lineæ cum linea per centrum epicycli, & centrũ mundi ducta continent, inter se æquales. Idẽ accidit in reliquo epicycli situ. Ex eis aũt quæ in undecimo libro circa angulos diuersitatũ ab epicyclo pendentium explanata sunt, si certum arcum ab opposito augis epicycli numerabimus, facilè constabit, quãto angulo apud centrum mundi ipse subtenderetur, & quidem non difficilius in opposito augis eccentrici quàm in ipsa auge. Tales igitur arcus æquales accipiamus de circunferentia epicycli in auge eccentrici, & eius opposito intellecti.



Ex parte tamẽ oppositi augis epicycli & æquatis, quia angulis in centro mũdi ipsi subtendunt, exploremus. Si enĩ hos duos inter se cõferemus angulos, propè uerũ habebimus proportionẽ eam, quàm nostri nunc habent anguli latitudinum. Ea proportio in rem nostram erit hoc pacto. Sit alter illorũ angulorũ P, & alter Q P quidẽ maior, Q uerò minor. Differẽtia eorũ sit R. Cum itaq; proportio P ad Q sit sicut anguli D E S ad angulũ G E K, erit diuisim proportio R ad Q, sicut differentiæ duorum angulorũ D E S & G E K ad angulum G E K. Sed R & Q anguli cum differentia angulorum iam dicta noti sunt, quare angulus G E K non ignorabitur. Cui si differẽtiam sæpe memoratam adieceris, angulus D E S notus resultabit. Igitur trianguli G E K, cuius duo latera G E & G K nota sunt, cum angulo G E K, angulus E G K, sci-

tus ueniet

tus ueniet per scientiam triangulorum planorum, & ipse est angulus inclinationis epicycli ad superficiem ecentrici. Quem Ptolemæus cõclusit habere duos gradus, & quartã unius gradus. Angulum uerò A E G inclinationis, scilicet, ecentrici ad eclipticam unico gradu contineri didicit. Quod si opus huiusmodi precisius reddedi libido in cesserit arcu T K, siue angulo E G K, utaris ad extrahendum terminos proportionis superius memoratæ. Inde uero, ut prius per omnia procedas.

Saturnus postremò cum Ioue suorum inclinationes circulorum Astronomo cognitas uolunt.
Propositio VI.

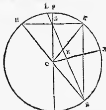
HI duo tametsi plerisq; cũ Marte communes in motibus habeant passiones, hoc tamẽ uno à se diuersiores perspiciuntur, q̃d Martis latitudines in auge ecẽtrici, atq; eius opposito accidentes sensibiles habent differentias, relatiuis ad se collatis latitudinibus. Quod uerò latitudinibus Saturni & Iouis in oppositis augium epicyclorum existẽtium, atq; in terminis maximarum latitudinum suarum accidentibus interest, sensui non apparet. Quãobrem aliud medium propositi nostri finẽ aperiet. Cõuerte oculos ad figuram præcedentis. Verum non aspicias circulum epicycli, nisi eum qui in auge ecentrici situatus est super centro G. Inuenta autem est latitudo Saturni in auge epicycli constituti, epicyclo autem in termino Borcali manente, per cõiecturam quæ in apparitionibus atq; occultatiõibus haberi potuit 2. grad. ferè. In opposito uerò augis epicycli triũ graduum. Iouis uerò in auge epicycli unius grad. In opposito uerò augis epicycli duorum graduum. ¶ Igitur in hac figura angulus H E K prodit cognitus. Ipse enim est differẽtia duarum latitudinũ. Et si proportio anguli H E G ad angulum G E K nota esset, quis ignoraret utrunq; eorum. Item si arcus H F, siue T K sibi æqualis foret cognitus, statim haberetur uterq; duorũ angulorũ H E G & G E K, cum proportio etiã lineę E G ad lineam G H, siue G K nota sit.

Sed neq; isti arcus cogniti sunt. Accipiamus igit̃ duos arcus æquales, quantuncunq; sint, propinquos tamen secundum æstimationem arcubus H F & K T adhuc ignotis. Quod faciemus per tabulas diuersitatũ, cõiungendo duos diuersitatum angulos arcubus æqualibus apud augem, & oppositum augis epicycli respondentes, donec reperiamus aggregatũ æquari angulo H E K noto, & quanti sint anguli, quibus ipsi apud centrũ mundi subtenduntur, exploratũ habeamus per ea quæ in libro undecimo circa finem conclusa sunt. Erit nanq; eorũ angulorũ proportio æqualis ferè proportioni anguli H E G ad angulũ G E K. Sitq; unus eorum P, & reliquus Q. P quidem maior, & Q minor. Si igitur proportio P ad Q, est sicut anguli K E G ad angulũ G E H, erit cõiunctim proportio P & Q ad Q sicut totius anguli H E K, noti ad angulum H E G. Ex tribus igit̃ notis quantitatibus

tatibus nota fiet quarta, scilicet, angulus H E G. Quo adiecto ad angulū A E H, minime, scilicet, latitudinis, colligetur totus angulus A E G notus, qui est angulus inclinationis ecentrici ad eclipticā. Proportio deniq; lineę E G ad semidiametrū epicycli G H nota est, pro pter situm epicycli notum, & angulus G E H, quare per scientiā triangulorū planorū angulus E G H cognoscitur. Quo dempto ex duobus rectis, manebit angulus H G F scitus, qui mensurat inclinationē epicycli ad superficiē ecētrici. Quod si præcisius eniti uoles, ut e re arcu H F, nunc propter angulū H G F noto, loco eius quo mediante superius proportionē huic rei necessariā eliciusti. Reliqua uerò ut antehac exequaris, opus'q; huiusmodi itera tamdiu do nec ad bonā præcisionē anguli G E H uenies. Ptolemæus uerò proportionē, qua usus est ad Saturnū posuit, ut 18. ad 23. ad Iouē uerò, ut 29. ad 43. Angulum inclinationis ecentrici ad eclipticam in Saturno conclusit esse 2. grad. & 26. min. In Ioue autē unius grad. & 24. min. Verum facilitate operationis persuasus, in Saturno accepit pro inclinatione ecentrici duos gradus esse & dimidium. In Ioue autem unum gradum & dimidiū. Epicycli autē ad ecentricum inclinationē dimensus est, in Saturno quidē 4. grad. & dimidio. In Ioue autē, duobus gradibus & dimidio.

Quod præcedens docuit, uia Geometrica lucubrare. Propositio VII.

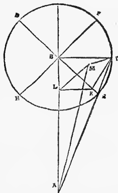
HAec præcedēti superaddit nouum illud, quo pacto ex linea G K, cognita respectu lineę G E, & angulo H E K, utereq; angulorū H E G & G E K cognoscī possit, & inde anguli inclinationum quæsiti. Ex figura igitur præcedenti triangulum H E K resecabo, cui circunscriptus circulus H L K, centrum O habeat. Continuata E G in L punctum circunferentiæ. A quo quidem centro procedant tres semidiametri O P, scilicet, O K & O X, quarum una lineam L E in puncto R, altera uerò lineam K H, per medium & orthogonaliter secans in puncto D. Per quod deni que punctum G, linea E G L educatur. Ex dato itaque angulo H E K, cū proportione E G ad G K querimus intentum. Quia igitur angulus H E K notus supponitur, erit chorda H K respectu diametri circuli nota, & eius medietas G K, cuius quadratum à quadrato semidiametri subtractum, relinquet quadratū lineæ G O notum, unde ipsa linea G A nota dabitur.



Item linea G E ad lineam G K semidiametrum, scilicet, epicycli proportionem habet notam, quare linea G E ad diametrū circuli relata, haud ignotæ fiet quantitatis. Ex qua quidem & linea L G tantum fit, quantum ex H G in G K, siue G K in se, unde L G nota erit hoc respectu, ideoque tota L E, & eius medietas L R. A qua si dempseris lineam L G, residuabitur G R nota.

Trianguli itaque O G R, rectanguli duo latera O G & G R cognita sunt, quare angulus eius acutus G O R scietur, ideoque arcus P X. Quem si ex medietate arcus E X L propter chordam suam L E noti reieceris, manebit arcus L P notus. Hoc denique ex arcu H P sublato, relinquetur arcus H L notus, & ideo angulus H E L non ignorabitur. Item arcum L P cum arcu P K iam notis, ex toto arcu L E minuas, & habebis arcum residuum K E scitum, quare angulus E H K scietur. Duo anguli intrinseci H E L & E H K, iam noti aequipollent angulo E G K extrinseco, quare ipse notus erit, qui est angulus inclinationis epicycli quaesitus. Ex angulo autem H E L cognito cum latitudine astri minore, cognoscetur angulus inclinatiōis ecentrici ad eclipticam, quae fuere demonstranda.

taxat linea H F dempta, quae in ipsa ecliptice superficie iacet.



Quartam latitudinem, siue Venus, siue Mercurius in omni eius ab auge epicycli distātia habeat perpendere. Propositio VIII.

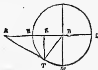
Veneri & Mercurio idem processus eademque figuratio inseruiet. Igitur epicyclū E T D in altero nodorū cōstitutum, secet superficies plana ecliptice perpendiculariter insistens, & per centrum epicycli B trāsiens. Sitque superficiei huius cum epicyclo sectio cōmunis linea D E. Sectio autem communis huic superficiei secanti cum ecliptica sit linea A B, ita quod B represētet cētrū epicycli, in transitu ecētrici medio manentis, diametrum epicycli D E secet alia eius diameter H F perpendiculariter, totaque superficies epicycli dictę superficiei secāti ad rectos incidat angulos. Quo fit, ut omnis linea in superficie epicycli perpendicularis, ad lineam D E superficiei ecliptice aequidistet, una dun-

Sit igitur Planeta in puncto T, notam ab auge epicycli, aut eius opposito habens distantiā. A quo quidē puncto T ad superficiem ecliptice perpēdicularis T M demittatur, duoque puncta T & M, centro mūdi copulentur per lineas A M & A T. Quaerimus itaque quantitatē anguli T A M, ex notis quibusdā rebus, scilicet, angulo A B E, & proportione lineae A B & B E, distātiaque pūcti T, ab altero duorū punctorū D & E. Huius executionē faciemus, si orthogonalē lineā a puncto T ad lineam D E protendemus, quae sit T K. Item perpendicularē L K ad superficiē ecliptice, productis duabus lineis T B & L M, unde consequitur quadrilaterum T K L M esse aequidistantiū laterum & rectorū angulorum.

angulorũ. Nũc fyllogifmo innitaris. Cum angulus E B T notus fupponaẽ, & angulus K fit rectus, utrãq; duarũ linearũ T K & K B, refpectu femidiametri epicycli B T cognita erit, hinc L M linea data. Item trianguli K B L, angulus K B L, notus eft per quintã huius, & angulus L rectus, igitur K L nota erit refpectu K B, aut ei æqualis T M. Linea quoq; L B nota erit, unde oẽs refpectu lineæ B T notæ funt, & inde refpectu lineæ A B ex qua fi lineã B L fubtraxeris, manebit A L non ignota. Quæ cum linea L M propter angulũ L rectum, fufcitabit lineam A M notã, & angulum L A M cognitũ. Qui quidem eft angulus diuerfitatis in longitudine. Ex linea autem A M, fcita iam & linea T M, fuperius elicita cõftabit linea A T cum angulo T A M, qui eft angulus latitudinis quæfitus.

In latitationem epicycli nihil erroris fenfibilis motui longitudinis immittere. Propofitio IX.

IN principio noni libri, dum habitudines orbium explanaremus, fũ perficiem eccentrici à fuperficie ecliptice nufquàm recedere, fuperficiemq; epicycli in fuperficie eccentrici iacere fuppofuimus. Quod etiam fecimus dum per confiderationes plerafq; occafiones diuerforum motuum emer= renur, quafi fuperficierum ad feinuicem inclinationes. Quæ fi effent, nihil uarietatis afferrent. Neq; id ante hunc locum experiendi fuit poteftas, nondum enim idonea apparuerunt media. Nunc uerò huiufmodi rem abfoluere nihil prohibet. ¶ Sit igitur circulus epicycli D T fuper centro B, imaginatus in fuperficie eclipticæ. Et in puncto T Planeta ipfe ftatuatur, notã habens à puncto E diftantiam. Ex qua quidem angulus T B K notus fit.

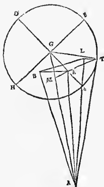


Sed angulus K rectus eft, quare & K T & K B lineæ refpectu B T cognofcentur, unde & refpectu A B, igitur refidua AK haud ignota. Quę cum linea K T fufcitabũt lineã A T cognitã, quare etiam angulus B A T datus fiet, qui eft angulus diuerfitatis, non quidẽ uerus, fed conferendus ad angulũ diuerfitatis B A M uerum ex præcedenti notum. Inuenit autem Ptolemæus in Venere plurimam horum angulorũ differentiam 2. minut. In Mercurio uerò tria minuta. Quæ utiq; erroris infenfibilis ueftigia cenfentur.

Latitudines uniuerfas trium fuperiorum dimetiri. Propofitio X.

PRo his tribus fupioribus, quoniam inclinationes epicyclorũ permixtę funt inclinationibus eccentricorum, alia uia pergendum eft. Sit igitur fuperficies plana & recta fuper eclipticam fecans epicyclũ. Cuius quidẽ & eclipticæ fectio cõmunis fit A B linea. Differẽtia uerò cõmunis ipfius cum fuperficie epicycli fit linea D G E, & fit centrũ orbis fignorũ A punctũ, & centrũ orbis reuolutiõis punctũ G, circa q̃d epicyclus D E F H inſcribatur, ꝑducta diametro eius H F, orthogonaliter fecante diametrum D E.

Sicq;

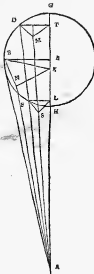


Sicq; epicycli superficies situetur, ut omnis linea in superficie epicycli perpendiculariter super lineam D E producta, superficiei eclipticæ æquidistet. Sit igitur arcus E T datus, distantiæ, uidelicet, Planetæ ab opposito augis epicycli. A quo quidem pũcto perpendicularem produco. Sed à duobus punctis T & K duas perpendiculares ad superficiem eclipticæ demitto, quæ sint T L & K B, continuando duo pũcta B & L. Productisq; lineis duabus A T & A L, intendimus ex angulis inclinationis ecentrici & epicycli, & ex proportione lineæ A G ad G E, ex situ Planetæ in epicyclo angulum B A L, scilicet, diuersitatis in motu longitudinis, & angulum T A L latitudinis. Sed prius ad lineam A G demittam perpendicularem K M, productis etiam duabus lineis G T & A K. Ex triangulo itaq; G K T rectangulo, cuius angulus T G K notus supponitur. Vnaquæq; linearum T K & K G, respectu G T semidiametri epicycli notam habebit quantitatem. Sed angulus K G M inclinationis epicycli notus est, & angulus M rectus. igitur duæ lineæ K M & M G respectu K G. Et ideò respectu G T notæ uenient. Cum autem situs epicycli supponatur notus, erit proportio lineæ A G ad lineam G T cognita. Omnes igitur lineæ K T, K G, K M, & M G, respectu lineæ A G innotescent. Dempta autem M G iam nota, ex A G relinquitur A M non ignota. Ex qua cum linea K M, nota ueniet linea A K, propter angulum M rectum, hinc etiam angulus M A K scitus. Erat autẽ angulus G A B inclinatiõis ecentrici cognitus, quare totus angulus K A B notus erit. Et angulus B rectus, igitur utraq; linearum K B & A B, respectu A K prius notæ cognita dabitur. Item linea B L est nota, quoniam æqualis K T superius cognitæ. Est enim quadrangulum T K B L, æquidistantium laterum, & notorũ angulorũ, ex lineis itaq; A B & B L, cum angulo B recto, dabitur linea A L cognita, ideoq; angulus B A L scitus, qui est angulus diuersitatis motus lõgitudinis. ¶ Præterea ex linea A L iam nota, & linea T L æquali K B pridem notæ, & angulo A L T recto, prodibit linea A T scita, & angulus T A L nequaquam ignorabitur, qui equidẽ est angulus latitudinis quæsitus. Quod si angulum B A L diuersitatis uerum, an gulo diuersitatis, qui elicitur, epicyclo in ecliptica iacente cõferemus, nullam aut insensibilẽ differẽtiam sentiemus. Ptolemæus nanque differentiam horum angulorum in Saturno & Ioue inuenit ferè unius minuti. In Marte autem penitus insensibilem.

Maximam

Maximam reflexionis latitudinem in puncto contactus accidere. Propositio XI.

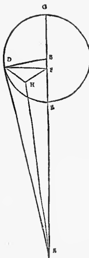
Facilitatis causa ponamus centrum epicycli in superficie orbis signorum. Sitq; ipsum B circa quod describatur epicyclus D E F H. Ducta'q; linea à centro mundi per ipsum epicycli centrum, quæ sit A B G. Ducatur alia linea contingens epicyclum A E. Alia item secans epicyclum in duobus punctis D & F. A punctis uerò D E & F, lineæ protendantur perpendiculares. Vna quidem ad superficiem orbis signorum D M, scilicet, E N & F S. Aliæ uerò D T E K, & F L ad lineam A D. Continuenturq; termini harum perpendicularium lineis T M K N & S L. Ducaturq; linea A N, itemq; linea A S M. Oportet enim hæc tria puncta A S M in una recta linea esse, quoniam ipsa sunt in sectione communi superficiei orthogonaliter secantis eclipticam, & transeuntis per lineam A D. Quibus ita dispositis, ostendendum est, quod Planetæ in puncto E existenti, maxima reflexionis latitudo euenire solet. Sunt enim tres trianguli D T M, E K N, F L S æquianguli, quoniam unusquisque habet angulũ rectum. Reliqui autem anguli æquales sunt, quoniam binæ lineæ eos continentes inter se æquidistant. Erit igitur proportio E K ad E N, sicut D T ad D M, & sicut F L ad F S. Sed maior est proportio E K ad E A, quàm D T ad D A, itemque maior quàm F L ad F A. Si itaque à proportione K E ad E A, quæ maior est proportione D T ad D A, subtraxeris proportionem K E ad E N, æqualem proportioni T D ad D M, similiter proportionem T D ad D M, reiecte ris ex proportione T D ad D A, manebit proportio N E ad E A, maior proportione D M ad D A.



Ipsa'q; proportio N E ad N A, maior ex simili media proportione F S ad F A. Cum autem tres anguli A N E, A M D, & A S F sint recti, erit angulus E A N, maior angulis D A M & F A S. Simili uia probabis de reliquis Planetæ in semicirculo G E H sitibus, omnes, uidelicet, conferendo ad punctum E.

Epicyclo

Epicyclo in auge ecentrici, aut eius opposito manente, quãta sit superficiei suæ ad superficiem ecentrici inclinatio, depromere. Propositio XII.



Venus & Mercurius hac in re unam suscipiũt dispositionẽ. In qua superficies epicycli sit circulus G D E super centro B, inclinatus ad superficiem ecentrici. A centro autem orbis signorum prodeat linea A D, cõtingens epicyclum in puncto D, & alia linea A E D per centrum epicycli transiens, epicyclique circunferentiam in duobus punctis G & E secans. Deinde à puncto D tres lineæ producantur, D B quidem semidiameter epicycli, D F perpendicularis ad lineam G E, & D H perpendicularis ad superficiem ecentrici. Pũctum quoque H cum duobus punctis A & F continuetur lineis H F, & H A. Erit autem H F necessario perpẽdicularis ad lineam G E. Ex angulo igitur reflexionis D A H, quem præcedens demõstrauit in hoc situ Planetæ accidere maximum. Quærimus angulum D F H, qui determinat inclinationem quæsitam. Ex tertia autem huius angulus D A H notus cõcludebatur. Quia igitur proportio lineæ A B ad B D nota est, erit & A D respectu utriusque earum nota propter angulũ A D B rectum. Sed proportio A B ad A D iam notam, est ut proportio B D ad D F ex similitudine triangulorum, quare cum tres primæ sint notæ, erit quarta, scilicet, linea D F, respectu reliquarum nota. Item propter angulum D A H notum, & angulum H rectum, fit nota proportio lineæ D H ad lineam D A, unde linea D H ad lineam D F proportionem habebit notã. Cum aũt angulus D H F sit rectus, erit angulus D F H cognitus, qui est angulus inclinatiõis quæsitus.

Inuenit autẽ Ptolemæus hunc angulũ in Venere quidẽ cõtinere tres gradus & medietatẽ gradus, ut quatuor rectĩ sint 360. In Mercurio autẽ septem gradus. Non conturberis autẽ ex eo in tertia huiusmodi, latitudines reflexionũ respectu eclipticæ consideratarum aggregauimus, & medietatem aggregati ꝓposito præsenti adaptauimus. Cũ tamen centrum epicycli in his considerationibus non fuerit in superficie eclipticæ, tam parua est enim cẽtri ad eclipticam inclinatio, quod nihil ad hoc erroris sensibilis accidere potest.

Maximum

Maximum angulum diuersitatis ueræ, apud punctum contactus reperiri.
Propositio XIII.

Terminos quibus utemur, intellexisse consilium est. Angulum diuersitatis in lōgitudine æstimatū, uoco eum qui proueniret, si superficies epicycli in superficie eclipticę iaceret, quemadmodū in fine undecimi supposuimus. Angulum autem diuersitatis uerum non imaginaberis, nisi perpēdiculariter erexeris duas superficies planas ad eclipticę superficiem. Quarū una centrum epicycli includat, altera uerò per quemlibet circūferentiæ epicycli punctum incedat. Angulus enim quem cōtinebunt duæ sectiones communes harum superficierū duarum cum ecliptica uocabitur, & est angulus diuersitatis in longitudine uerus, quod duobus locis, epicycli, scilicet, & Planetæ ueris in ecliptica intercidat. Præsenti tamen proposito hunc angulum diuersitatis uerum, facilitate operationis persuasi, in superficie ecentrici considerabimus. Tanta est enim ecentrici ad eclipticam inclinatio, ut uarietatem sensibilem non adducat. ¶ Repetita igitur prorsus figura undecimæ huius, ostendendum est quod angulus N A K, maior sit omnibus diuersitatum angulis in semicirculo G E H contingentibus. In ea enim undecima ostendebatur, quod proportio lineæ E N ad E A, maior sit proportione lineæ D M ad lineam D A. Fit igitur cōuersim proportio E A ad E N minor proportiōe D A ad D M, quare quadrati E A ad quadratum E N minor erit, quàm quadrati D A ad quadratum D M. Quadratum autem E A propter angulum E N A rectum, ualet quadrata duarū linearum E N & E A. Similiter quadratum D A æquipollet duobus quadratis linearū D M & M A.

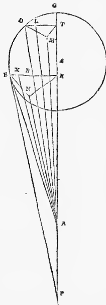
Fit igitur proportio duorum quadratorum N A & N E, ad quadratum N E, minor proportione duorum quadratorum M A & M D ad quadratum M D, unde diuisim minor proportio quadrati N A ad quadratum N E, quàm quadrati M A ad quadratum M D. Igitur etiam proportio lineæ N A ad lineam N E minor erit, quā linea M A ad M D.

Y Est autē

Est autẽ proportio lineæ E N ad N K, sicut D M ad M T, quare proportio N A ad N K, minor est quã M A ad M T. Et cõuersim maior concluditur proportio K N ad N A, quàm T M ad M A. Angulus igitur diuersitatis N A K maior est angulo diuersitatis M A T. Idem inferes ubicunque de semicirculo G E H, aliud ab E punctũ signaueris, quod quidem proponebatur ostendendum.

Maximam differentiam angulorũ diuersitatis, quorum unus æstimatus, alter autem uerus, apud contactus punctum euenire. Propositio XIIII.

Apud punctum contactus aiebam. Non enim in ipso pũcto semper maximam reperies huiusmodi differentiam, nisi in Mercurio. In Venere autem aliàs plerunq; differentiam hanc maximam reperiri contingit, quemadmodum inferius paulò explanabit. Sequar igitur nunc Ptolemæum, ponendo circulum epicycli G E H super centro B. Centrũ autem mundi punctus A intelligitur, à quo ueniet linea A G per centrum epicycli, & linea E A contingens epicyclum in E puncto. Sitq; alius punctus epicycli ubilibet signatus D, quem itidem centro mundi copulabo per lineam D A. Deinde à duobus pũctis E & D binas educã perpendiculares. Vnas quidem ad superficiem eccentrici, quæ sint D M & E N. Alteras ad diametrũ epicycli D T, scilicet, & E K. Terminosq; harum perpendicularium, continuabo lineis M T & N K. Sed & duo puncta M & N centro mundi copulabo per lineas M A & N A. Ostendendum itaq; est more Ptolemæi, quod maior sit differentia duorũ angulorũ E A K, & N A K quàm duorũ D A T & M A T. Cum enim trianguli E K N, angulus N sit rectus, erit latus E K longius latere K N. Resecetur itaq; ex E K æqualis K N, quæ sit K X. Ducta linea X A, similiter sit T L æqualis T M.



Continuetur q; punctus L cum cẽtro mũdi A. Erit igit angulus E A X, differentia duorũ angulorũ E A K & N A K. Est enim

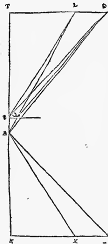
Est enim angulus X A K æqualis angulo N A K, propter duo latera XK & K A æqualia duobus N K & K A, & angulū A K X & A K N rectos. Similiter angulus D A L differētia est duorū angulorum D A T & M A T. Si igitur excessus anguli E A X super angulum D A L, consequeretur excessum proportionis lineæ E X super proportionem lineæ D L ad lineam D A, quemadmodum supponebat Ptolemæus, procederet intentum nostrum hoc pacto. Linea AD necessariò secabit lineam EK, secet igitur in R. A puncto E ducatur æquidistans lineæ A R, quam necesse est concurrere cum K A, quantum satis est continuata. Fiunt enim duo anguli apud K & E minores duobus rectis. Concurrat igitur E in puncto P. Erit autem E P longior E A, quoniam maiori angulo trianguli E A P opponitur, quare proportio K E ad E A maior est proportione eiusdem K E ad E P. K E autem ad E P, est sicut K R ad R A, siue D T ad D A. Igitur maior est proportio K E ad E A, quàm D T ad D A, quod etiā in undecima huius tan quam certum assumebatur. Proportio autem E K ad K X est sicut D T ad T L, quoniam K X æqualis resectæ est K N, & L T æqualis T M. Euersim igitur proportio E K ad E X, est ut proportio D T ad D L. Proportio autem E K ad E A constat ex duabus, proportione, scilicet, E K ad E X, & proportione E X ad E A. Similiter proportio D T ad D A. Auferendo igitur ab inæqualibus æqualia, utrobique, scilicet, proportionem unam, manebit proportio E X ad E A maior proportione D L ad D A. Quod si consequentia Ptolemæi recta esset, sequeretur euestigio angulum E A X superare angulum D A L, quod erat demonstrandum.

Maximam huiusmodi angulorū differentiā Mercurio in puncto contactus infallibiliter accidere. Propositio XV.

Confusiōis tollēdę gratia, duos triangulos E A K & D A T in figura præcedenti multiplicatos hic segregabo. Eo tamen pacto, ut in A puncto coincident. Quia igitur in Mercurio angulus E A K est minor medietate recti, maximus enim diuersitatis suæ angulus, qui ab epicyclo pendet 24. grad. ut quatuor recti sunt 360. non excedit, erit angulus D A T multo minor medietate recti, cum ipse sit minor angulo E A K, unde etiam angulus A E K maior erit angulo A D T, cum uterque angulorum K & T sit rectus. Angulus igitur D T F æqualis sit angulo A E K, ductis lineis D F & L F, erunt itaque duo trianguli A E K & F D T æquianguli, quare proportio A E ad E K, erit ut proportio F D ad D T. Sed proportio E K ad E X, est ut proportio T D ad D L, quemadmodū in præcedēti firmatū est. Per æquā igitur proportionalitatē cōcluditur ꝓportio AE ad EX, æqualis proportioni F D ad DL. Sed angulus F D L æqualis ponebatur A E X, duo igitur trianguli A E X & F D L erunt æquianguli, & erit angulus A X E æqualis angulo D L F, similiter angulus E A X æqualis angulo D F L. Angulus autem A X E ualet angulū rectum cum angulo K A X, qui minor est medietate recti, quare & angulus F D L eosdē ualet. Item angulus D A T minor est medietate recti, unde duo anguli D L F & D A T minores sunt duobus rectis. Circulus igitur circunscribentis triangulū D L F, circunferentia secabit lineam L A. Nō enim potest hæc circunferentia ire per pūctum A, sic enim duo anguli oppositi D L F & D A F, quadranguli D L F A inscri

 pti circulo,

pti circulo essent minores duobus re/ctis. Si uerò trāsiret infrà A iterū lōge minores essent duobus rectis, q̄d con trarium est uicesimæprimæ tertij Eucli dis. Secet igitur dicta circunferentia li neam L A in puncto Q, producta li/nea D Q cum Q F.



Erunt itaq; duo anguli D P L & D Q L, in circunferentia consistentes, & in arcum unum cadētes inter se æquales. Sed angulus D Q L extrinsecus ad an gulum D A Q maior est eo, quare eti/am angulus D E L maior est angulo D A L. Sed erat angulus D F L æqualis an gulo E A X, igitur angulus E A X ma ior est angulo D A L cuius petebatur demonstratio.

In Venere autem maximam huiusmodi angulorum differentiam extra punctum contactus plerunque reperiri necesse est. Propo*sitio* XVI.

Resumo figurā præcedentem, nihil prorsus uariando. An/gulus autē K A X centro epi cycli in auge eccentrici consti tuto, minor est medietate recti, quēad/modum ex secūda decimi trahitur. Ibi enim angulus ille cōcluditur 4. grad. & 48. min. completi. Tūc igitur uelut in Mercurio maxima huiusmodi angu lorum differentia, in puncto cōtactus inuenit. Dum uerò angulus K A E ma ior est medietate recti, quod equidē in multis epicycli situbus accidit, possibi/le est dare punctum circunferentiæ epi cycli, in quo differētia dictorum angu/lorum maior est, quàm ea quæ solet fie ri in puncto contactus. Sit enim uterq; duorum angulorum K A X & K A E maior medietate recti, quod utiq; possi bile est. Angulus uerò D A T sit medie tas recti. Fretus itaq; medijs in præce/denti absumptis, cōcludam angulum D L F æqualem angulo A X E. Sed an/gulus A X E maior est recto & medie tate recti. Ipse enī æquipollet duobus angulis K, scilicet, recto, & K A X qui ex hypotesi maior est medietate recti. Et quia angulus D A T ponebatur me dietas recti, erunt duo anguli D L F & D A F maiores duobus rectis. Circun/ferentia igitur circuli circunscribentis triangulum D L F, non secabit lineam L A. Si enim secabit eam, sit ut in pūcto Q productis lineis F Q & D Q, ut in figura præcedentis, erūt duo anguli D L F & D Q F æquales duobus rectis.

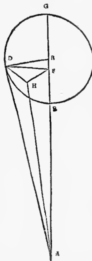
Sed idem angulus D L F cũ angulo D A F, erunt maiores duobus rectis, quare angulus D Q F minor est angulo D A F, quod est impossibile per uicesimã primam primi Euclidis. Neq; transibit per A, sic enim idem esset maius seipso.

Transeat itaq; infra A & continuetur L A, donec occurret huic circunferentię ad imaginationẽ in puncto S. Productis autem lineis F S & D S, erit angulus D S L equalis angulo D F L cũ in circunferentia cõsistentes, in unum cadant arcum. Sed angulus D A L maior est angulo D S L extrinsecus intrin secus, igitur & maior angulo D F L, qui erat æqualis angulo E A X. Si igitur à centro mundi duarum linearũ exeuntium, una per centrum epicycli, alia uerò epicyclum secans transeat, quę medietatem anguli recti contineant, sit ut in utroq; puncto sectionum maior accidat dictorum angulorum differẽtia, quàm in ipso puncto contactus. Non it aq; in puncto contactus semper accidet plurima horum angulorum differentia, sed quandoq; extra, quod erat deducendum. Quod si posueris angulum D A T minorem medietate recti, æqualem tamen angulo A X K, qui etiam minor est medietate recti, reliquis ut ante manentibus, transibit circunferentia circuli circunscribentis triangulum D E F per punctũ A, & erit ad ultimũ angulus E A X æqualis angulo D A L. Huius autem deductionem ipse enitaris, similis est enim prioribus.

Quanta ut plurimum possit inueniri angulorum huiusmodi differentia concludere. Vnde liquebit reflexionem epicycli nihil uarietatis sensibilis motui lõgitudinis immittere. Propositio XVII.

DVm superius in nono & decimo occasionibus diuersorum motuũ Veneris & Mercurij reperiendis operam dedimus, superficiem epicycli in superficie eclipticæ comprehendi supposuimus. Non autem ita est, secundum quod in hoc libro ostendimus. Inuestiganda igitur nobis est maxima differentia angulorum longitudinis, quorum unus accideret, si epicyclum in superficie eclipticæ poneremus, alius uerò si poneremus ei inclinationem, ut sciamus refellere maledicta, huic diuino studio aduersantium, qui supposita fundamenta suspicantur infirma.

Dabunt enim ueniã, si error ille quem Astronomo imputant, insensibilis fuerit. In hoc enim quiescendum est, cum in hac arte punctum geometricum, siue præcisionem attingendi non sit potestas, instrumentis id efficientibus. Nunc autem tametsi plurima huiusmodi angulorum differentia non semper in puncto contactus accidat, cum Ptolemæo clarissimo stabimus, facilitate operationis persuasi, ac si ea differentia in puncto cõtactus fuerit maxima. ¶ Figurationem igitur duodecimæ huius resumamus. In qua propter angulum A D B rectum, & duas lineas A B & B D inter se notas, linea A D nota erit, & angulus diuersitatis B A D æstimatus, ac si superficies epicycli sit in superficie eclipticæ, cognitus fiet. Est autem proportio B A ad A D, uut B D ad D F. Ex tribus itaque notis, quarta, scilicet, D F haud ignorabitur. Ex angulo etiam D A H maxime, scilicet, latitudinis, & angulo H recto, nota fiet utraque linearum D H & H A, & duæ lineæ D F & D H lineam F H notam suscitabunt, quæ deniquecum H A lineæ F A cognoscendæ uiam parabunt. Vnde quoque angulus F A H cognitus erit. Quem si angulo B A D pridem scito conferas in Venere differentiam unius minuti, recitante Ptolemæo, in Mercurio uerò sex minutorum reperies. Quæ quidem differentiæ paruipẽdendæ sunt. Et hæc declaranda proposuimus.



Quæ pro inclinatione superficiei epicycli ad superficiem eccentrici determinata sunt, an cõside rationibus respondeant sensualibus indagare.

Propositio XVIII.

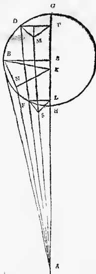
Verendo angulum inclinationis, unde latitudo reflexionis, posuimus epicyclum in longitudine eccentrici media. Nunc autem seruato eodem inclinationis angulo, ponemus epicyclum primo in auge eccentrici, postea in eius opposito. Et per opus numerorũ inuestigabimus, quanta possit utrobiꝗ maxima prouenire reflexio, propter

propter epicycli huiusmodi inclinationẽ. Quod si reperiemus latitudines reflexiones maximas æquales his, quæ sensuali obseruatione deprehẽdimus, non iniuria laudabimus & approbabimus inuẽtionẽ dictæ inclinatiõis. Quã quidẽ inclinatione reflexionis latitudines, ad cæteros Planetę situs quosli bet eliciemus. Figura igit̃ qua usi sumus circa duodecimã huius resumentes, ex lineis AB & BD notis, cum angulo ADB recto, sciemus lineã AD. Si ue eñ ponamus epicyclũ in auge ecentrici, siue in augis opposito, lineã AB pea quæ in nono & decimo explanata sunt, respectu semidiametri epicycli cognitã intuebimur. Cum aũt sit, pportio AB ad AD, ut BD ad DF, erit linea DF propter reliquas tres scitas cognita. Ex duodecima aũt huius angulum DFH notũ fecimus, quare cum angulus DHF sit rectus, erit DH respectu DF, & ideo respectu DA cognita. Sed angulus AHD rectus est, igitur angulus DAH cognitus erit, qui est angulus reflexionis quæsitus. Numero autẽ Ptolemæus dicit angulum DAH ad augem ecentrici Veneris 2. grad. & 27. min. ad augis aũt oppositũ 2. grad. 34. min. Reflexio itaq; per hanc operationem ad augẽ ecẽtrici inuenitur minor ea, quã longitudini mediæ uendicauimus in tribus minutis, in opposito autem augis maior eadem in quatuor minutis. Sed neq; tria, neq; quatuor minuta sensu comprehẽdere possumus, bene igitur stat negocium Veneris. Mercurius autem in auge ecẽtrici, si numero Ptolemæi credimus, habet reflexionem 2. grad. & 17. min. In opposito augis 2. grad. 46. min. Ecce minor est reflexio hic in tredecim minutis, & maior ibi in sedecim, ea quã in lõgitudine media posuimus. Diminutio quidem in quarta parte gradus ferè accidit, & additio, quæ satis respondent experimentis instrumentorum. Bene igitur res se habet circa Mercuriũ, quod dudum optauimus.

Maximus angulus diuersitatis in lõgitudine ad maximũ angulũ latitudinis, eam ferme proportionem suscipit, quã alius quispiam longitudinis angulus ad anguli latitudinis sibi correspondentẽ.

Propositio XIX.

Nostro proposito undecimæ huius figuratio inseruiet. In qua angulus EAK diuersitatis in lõgitudine maximus, ad angulum latitudinis EAN eam ferè

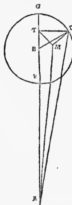


pro-

proponitur habere proportionẽ, quã habet angulus D A T ad angulũ D A M, aut qbet alius lõgitudinis angulus ad angulũ latitudinis sibi correspondentẽ. Intelligant enim duobus triangulis E A K & E A N circunscribi duo circuli, quos æquales esse constat, cum unã habeant diametrum, scilicet, lineam E A, quod uterque angulorum A K E & A N E relictus sit. Similiter duobus triangulis D A T & D A M circulos duos circũscribamus, qui pari ratiõe sibi æquales probabũtur. Est autem proportio lineæ K E ad lineam E N, sicut proportio T D ad D M. Sed K E ad E N proportio est ferè ut proportio suorũ arcuum. Itemque proportio chordarum T D & D M ut suorũ arcuum ferè, propter paruitatẽ earum, quare arcus quẽ chordat linea K E ad arcum quẽ chordat E N, est ut proportio duorum arcuum, quos chordant T D & D M. Horum autem arcuum proportio est, ut angulorum in circunferentia super puncto A consistentiũ, & in eos arcus cadentium, cum circuli bini sint æquales, quare angulus E A K ad angulum E A N ferè proportionem habebit eam, quam angulus D A T ad angulum D A M, quod erat concludendum. Unde manifestũ est, quod cognitis duobus angulis E A K & E A N, cum singulis diuersitatum in longitudine cognoscentur singulæ reflexionum latitudines, quarum gratia præsens cudebatur Theorema.

Data Planetæ ab auge epicycli distantia, angulum reflexionis eius dimetiri. Propositio XX.

EPicycli circulum G D E secet linea A G per centrum mundi A, & centrum epicycli B trãsiens. Sitque Planeta in D puncto notam habens à puncto G, quod est aux epicycli, distantiam, ductisque perpendicularibus D T, quidem ad diametrũ epicycli, & D M ad superficiem eccentrici, protrahantur lineæ A D, A M, & T M cum semidiametro epicycli B D.



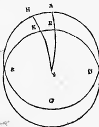
Ex angulo igitur G B D noto, & angulo T recto, linea D T, respectu semidiametri epicycli nota ueniet cũ linea T B, unde etiam tota A T hoc respectu scita erit, quæ cum linea D T suscitabunt A D cognitam. Item ex angulo D T M inclinationis epicycli noto, & angulo D M T recto, erit D M linea respectu D T, & ideo respectu A D cognita. Quare cum angulus A M D sit rectus, inuenietur angulus latitudinis D A M numeratus. Pariformiter ad reliquos Planetæ situs operaberis. Si igitur incertitudinem, quam antecedens præsefert propositio horreas, hãc consule præ-

fule præſentem, quæ ambigui nihil ad-mittit.

Minuta proportionalia latitudinum ad aptare. Propoſitio XXI.

VNiuerſa de latitudinibus ſuperius data, poſuerunt epicyclum, aut in maximarum punctis latitudinū, aut in nodis. Pro locis autem medijs nihil actū eſt. Si igitur ad loca media latitudines ſingulas enitiuolemus, angulum inclinationis epicycli ad ſuperficiem eccentrici præſciamus neceſſe eſt, non enim in uariatus manet ille inclinationis angulus, ut erat in termino Boreali, aut Meridionali, aut in nodis. Verū huiuſmodi inclinationes ad omnem epicycli ſitum in eccētrico inuenire, labor eſt non modicus. Cogitandum igitur erat de alio medio, quo latitudines ad ſitus epicycli cæteros propè uerum addiſcerentur facilè. Eam autē habere debuit medium illud conditionem, ut quemadmodū latitudines maxime propter motum epicycli decreſcunt in alijs ſitibus, ita & mediū iſtud proportionabiliter facit. Quo quidē fit, ut cognito decremento iſtius medij, palā fiat quan tum latitudines ipſę decreuerunt.

¶ Vt autē hæc res cognitu facilior habeatur, exemplari poſitione utemur. Sit igitur eclipticæ circulus A B G D, ſuper quem inclinatus ſit circulus decliuis Saturni, quibus centrū mundi commune ſit. Polus eclipticæ ſit pūctus F, à quo demittantur duæ quartæ circulorum magnorum. Vna quidem F A per pūctum maximæ latitudinis, terminū, ſcilicet, Borealē incedens ſecando circumferentiam circuli decliuis in pūcto E. Altera uerò F H ſecans circulum decliuem in puncto K. Quemadmodum itaq; quælibet Saturni latitudo, dum epicyclus in E ponitur eueniens, pedetentim decreſcit, procedente epicyclo ab E uerſus B nodum, donec ibi manens nulla fiat.



Ita arcus circuli per polum eclipticæ trāſeuntis, qui ecliptica & termino Boreali intercipitur, paulatim minuitur, donec in puncto B nullus reperiatur. Arcus igitur dicti, et latitudines ipſę ui dentur habere proportionalem quandam colligantiam, ita ut quantum arcus ille decreſcat, tantum proportionabiliter, & latitudo ipſa cenſeatur decreuiſſe. Igitur illi arcus collati ad arcum E A, idonea fient media ad conjiciendum quantū latitudo quælibet diminuta ſit, minutaq; proportionalia uocabuntur non iniuria. Quæ ſi in numeris operationem accommodatioribus cognoſcere uoles, hāc audi doctrinam. Ex arcu E A notus fiet arcus K H, non aliter quàm in latitudinibus Lunæ particularibus actum eſt. Pone igitur arcum E A 60. minut. & quot de huiuſmodi minutis in arcu K H inueniantur addiſcas. Ipſa enim erunt minuta proportionalia ad ſitum epicycli in K puncto, quæ quantū minuunt ex totis minutis

Z.

nutis proportionalibus, scilicet, 60. tantũ etiam proportionabiliter quælibet latitudo Planetæ ibi perueniẽs minuit ex altitudine sibi correlatiua, quã dat epicyclus in puncto E cõstitutus. Ptolemæus tamen, qui non modo inueniendis rebus ingenium habuit, sed & inuentis subtiliter utendi, accepit uniuersas Lunæ latitudines iam dudum numeratas, & quemadmodum totam latitudinẽ quinq;, scilicet, graduũ in 12. multiplicauit, ut prodirẽt tota minuta proportionalia 60. ita singulatim reliquas omnes latitudines duodecies repetiuit, ut cæteris locis sua fabricaret minuta proportionalia. His itaque minutis proportionalibus in omnibus latitudinibus reliquorum situum uti solemus, ueluti tabularum explanatores præcipiunt, quare &c.

Circa apparitiones Planetarum, atq; occultationes postremò speculari. Propositio XXII.

NOn iniuria Ptol. apparitionibus Planetarũ atq; occultationibus locũ uendicauit postremũ, post latitudines, uidelicet, iam explanatas, quibus præter missis, hæc scientia apparitionũ & occultationum attingi nequit. Quæ quidẽ igiť superius in fine octaui libri de apparitione & occultatione stellarũ fixarum diximus, hoc in loco repetitũ uolumus. Quemadmodũ enim illę nunc apparentes serò post Solis occasum, aliquando disparere incipiunt Sole ad eas accedente, inde uerò aliquandiu latent, postea uerò Sole ab eis recedẽte, manè iterum apparere incipiunt. Ita & quinq; stellæ erraticæ faciunt, differenter tamen In stellis enim fixis accessus Solis ad eas, siue recessus ab eis, occultationis, siue apparitiõis duntaxat est occasio, quod etiam in tribus Planetis superioribus cõmune est. Verũ in Mercurio atq; Venere copiosior est apparitionis uel occultationis occasio. Illi enim non modo propter Solẽ adeos accedentẽ, aut ab eis recedentẽ has habent passiones, sed & ipsimet Soli appropinquãtes, aut eum fugientes hoc passionis genus sibi inferunt. Quo fit, ut sicut stellis fixis simplices eueniunt illę passiões, ita & tribus supioribus, Veneri autem & Mercurio geminatæ. Tres enim superiores occultationẽ patiuntur uespertinã, & apparitionẽ matutinã, uelut stellæ fixæ. Venus autẽ & Mercurius apparitionẽ non modo matutinã, sed & uespertinã occultationẽ, itemq; geminã sustinere cõperiuntur. Vt igitur his passiõibus scitu iocũdissimis, priusq; euenirent, tẽpora præsagire disceret Astronomus: Inquirẽdum erat mediũ unũ, cuius præcognito tẽpora apparitionũ & occultationũ nobis aperiret. Non enim potest esse unicus ad omnes quinq; erraticas, quoniã stella maior in principio apparitionis suæ, aut occultationis minus à Sole distare cognoscit, quã stella minor. Sed & in una stella uariatio reperitur. Eadem enĩ stella nũc in ecliptica existẽs, nunc uerò ab ecliptica latitudinem habẽs, uariã habet à Sole distantiã initio apparitiõis, aut occultatiõis suæ. Itẽq; uariã si nunc Septentrionalẽ habuerit latitudinẽ, nunc Meridionalẽ. Minori enim arcu à Sole distat stella primũ apparens, si latitudinẽ habuerit Septentrionalẽ, quã si in ecliptica constituta fuerit, aut extra eam uersus Meridiem. ¶Prǽterea si stellę non fuerit latitudo aliqua, aut si latitudo fuerit una, tamẽ horizon alius, aliã stellę primũ apparentis à Sole facit distantiã. In uno deniq; horizonte propter uariã eclipticę super horizõte inclinationẽ, idem euenire nemo dubitat. Inuenit autẽ Ptole-

maus

mæus mediū unum, quod uariationem non patitur, nisi secundum magnitudines stellarum. Arcum, uidelicet, circuli magni per polos horizontis, & Solem transeuntis in principio apparitionis, siue occultationis. Arcū inquā qui inter Solem sub horizonte existentē, & horizontē ipsum clauditur. Quem quidem arcum ex officio suo, uti etiam superius in octauo libro, arcum uisionis nunc upabimus. Qui quantus unicuiq; debeat, qualiterq; proposito seruiet nostro, inferius aperietur.

Arcum uisionis studiose percunctari.
Propositio XXIII.

Venus Planetarū initio apparitionis suæ, aut occultationis obserua, quantū, uidelicet, a Sole secundū Zodiaci longitudinē remoueat. Et siquā latitudinē habeat, addisce cuiuscunq; partis, an Septētrionalis, siue Meridionalis existat. Obseruationes autē huiusmodi eo amplius laudabo, quo Cancri uiciniores sunt initio, in ipso autē Cancri principio cōmodissimè habebuntur. Eo enim in loco dum Sol extitit, aëri mediocris accidit serenitas. Inuenta igitur distantia inter Solem & stellā primum apparentem, eas quæ duodecimæ octaui libri seruiebāt, repete figuras. Primā quidem si latitudine careat Planeta, secundā autē, si latitudinē habuerit. Quid multis moror, ad eam duodecimā prorsus fugies. Ibi enim quicquid facto opus est intuberis. Inuenit aūt Ptolemeus Chaldeorū uetustissimas ad hanc rem cōsideratio nes, quas in Syria habitas confitetur. Ex quibus trahitur, qd Saturnus initio apparitionis suæ in principio Cancri manens, distat a Sole 14. grad. Iupiter aūt primū apparens in eo loco, distat a Sole 12. grad. & tribus quartis unius gradus. Mars uerò 14. grad. & medietate gradus. Sed Venus in eo loco uespere Oriens, a Sole remouetur 5. grad. & duabus tertijs unius gradus. Mercurius aūt a Sole iam distās 11. grad. & duabus tertijs in dicto Zodiaci loco cōstitutus, serotinā habet apparitionē. Ex his distantijs unicuiq; Planetarū suum uisionis arcū elicuit. Saturno quidē 11. grad. Ioui 10. Marti autem 11. grad. & dimidium ferè. Veneri 5. Mercurio 10. grad. Constat igitur ex his, arcū uisionis Veneris minorē esse maxima eius latitudine, quæ reperitur 6. grad. & 20. minut. dum in opposito augis epicycli fuerit. Quo fit, ut ipsa quandoq; mane appareat ante ortum Solis, quando tamen nondum ad oppositū augis epicycli peruenit. Vnde etiam locū eius profundiorem oportet esse in ecliptica ue rò distantiorē a principio Arietis quā locū Solis. Quod utiq; miraberis, nisi iam dictū Veneris singulare accidens inspexeris. Reliquis aūt Planetis hoc non reperitur cōmune. Cuilibet eīn eorum maior debet uisionis arcus q̄ sit eius maxima latitudo, nequaq; igitur mane apparebūt, nisi Sol pfundior in Zodiaco quā aliquis eorū reperiatur.

Quantus arcus eclipticæ Soli et Planetæ primū apparenti, aut disparenti interiaceat, siue latitudinem ab ecliptica habeat, siue non, explorare.
Propositio XXIIII.

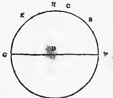
Quod præsens ad discēdū proponit, tres ultimæ octaui libri aptissimè docuerūt. Eas igitur, ne pluri obtundaris sermone, consuluisse expediet.

Tempus quod est ab occasu uespertino ad ortū matutinum alicuius trium superiorū mensurare. Propositio XXV.

AD huius rei inuestigationē sit circulus eclipticæ A B G super centro D. Locus Planetæ sero primū disparentis sit B, & lo-

 cus Solis

ctus Solis A. Ex puncto itaq; B noto per præcedentē habeť AB notus, quo, uidelicet, Planeta ipse distat à Sole. Ex quo deniq; arcu scietur, in quanto tempore Sol describet arcum A L. Interea tamē Planeta non quiescet, mouetur itaq; ad punctū C. Sole igitur punctum C attingente, Planeta erit in C.



Ex distātia autem eorum, scilicet, arcu B C, inuenies tempus in quo Sol describit arcum B C. Quo descripto, Planeta erit in H puncto, propter motum eius in hoc tempore. Ita consequenter procedes, donec ad sensum uidebūtur coniuncti. Sint ergo nunc coniuncti, uerbi gratia, Sol & Planeta in pūcto H. Ab instanti igitur occultationis usq; ad instans coniunctionis, Sol descripsit arcum A H notum, & Planeta arcum B H notum, tempus'q; in quo dicti arcus describuntur, per ea quæ iamdudum superius dicta sunt, notum fiet. Quo duplato habebis prope tēpus totum, q̄d est à principio occultationis usque ad principium apparitionis. Quod si præcisius habere uelis tempus illud, pone arcum K H æqualem arcui B H. Erit igitur in principio apparitionis Planeta, aut in K puncto, aut insensibiliter ab eo distabit. Per præcedentē igitur inuenias distantiā, inter Solē & Planetā in principio apparitionis suæ, eo in K puncto existente. Sitq; distantia illa K G, aggregatis itaq; tribus arcubus A B, B K, & K G iam notis, resultabit notus arcus B G totus, quem in quanto tēpore Sol peragrare potest nō ignorabis, si tertium huius operis librū satis uidisti. Et illud tēpus erit à principio occultationis usq; ad principiū apparitiōis, quod quærebamus. Facilius tamē hæc omnia cōparabis, si motū Planetæ uerum in uno die, à motu Solis unius diei subtraxeris, & per residuū diuiseris arcum A B. Exibit enim tempus, quod inter principiū occultationis, & tempus cōiunctionis cōprehenditur. Quo duplato, tēpus totius occultationis integrabitur. ¶ Aut si præcisius totius occultationis tēpus habere uoles ad tempus illud, quod, uidelicet, inter principium occultationis & coniunctionem est, inuenias motū Planetæ uerum, quē hic repræsentat arcus B H. Et eum dupla, ut habeas locū Planetæ in principio apparitiōis. Ex quo deniq; distantiam eius à Sole, ut prius inuestigabis. Qua diuisa per superationem Solis in uno die, exibit tempus, quod est inter instans coniunctionis, & instans apparitionis. Coniunge igitur hęc duo tempora, & habebis intentum.

Ab occasu matutino Veneris, siue Mercurij usq; ad ortum uespertinum, quantum fuerit tēporis oportet inuestigare. Propositio XXVI.

Neq; figuratio huius propositi, neq; executio in ullo à præcedenti differunt, nisi quod ubi prius ponebas Solem, nunc ponas Venerē aut Mercurium. Vbi uerò in præcedenti Planetæ locū dabas, nunc Solē ipsum collocabis. Sicut enī Sol tribus superioribus appropinquans, eos cogit occidere, ita Venus &

hus & Mercurius Solem in sequentes, suæ disparitionis sunt occasio. Quod & similiter de ortu accidere manifestũ est. Verũ hic numeramus tẽpus, quod fluit ab occasu matutino usq; ad ortũ uespertinum. Precedens autem mensurare docuit tempus occasus uespertino, atque ortus matutino interiacens. Hoc autem qualitatem processus, siue operationis nequaquam alterat, igitur habes quod proponebatur.

Quantum temporis ab occasu Veneris aut Mercurij uespertino usq; ad ortum matutinum transire debeat enodare. Propositio XXVII.

DVæ præcedẽtes docuere tempora, in quibus Planetas cõstat semper esse directos. In tẽpore autem quod præsens eliciendũ proponit, Planeta uterq; retrogradus inuenitur. Quare aliã operandi uiam res ipsa postulat. In hac autem & præcedẽtibus duabus locuti sumus, ac si Mercurius quatuor semper habeat apparitionum et occultationũ tẽpora, quemadmodũ Venus. Quod equidem non accidit, ut infra determinabitur. ¶ Sit igitur propositi habendi gratia, circulus eclipticæ A B G super centro D. In quo punctus B locũ stellæ uespere primũ disparentis significet & uero loco Solis. Per uicesimam quartam itaq; huius inueniatur arcus A B, quo quidem à Sole distet stella. Et quia Planetam hoc in situ retrogradũ esse liquet, fit ut ab instanti occultationis usq; ad instans coniunctionis eius cum Sole contra successionem signorum descripserit arcum B C, ita ut Planeta ipse, & Sol in puncto C coniungantur. Totum igitur arcum A B Sol & Planeta coniunctim descripsere. Et ideo motum Planetæ in uno die motui Solis in uno die adiicias, & in collectũ ex eis arcũ A B distribue, exibit enim tempus futurum inter principiũ apparitionis, & instans coniunctionis.



Quo duplato, ut breuius habeatur opus, tempus quod occasui uespertino ortuiq; matutino interiacet cõstabitur. Aut præcisius operaturus quãtitatem arcus B C ex tempore, quod occasui uespertino & coniunctionis interest, addiscas. Cui iam cognito arcum C H, contra signorum successionem æqualem statuas. Erit enim propè uerum H locus stellæ mane apparentis. Cuius iterum à puncto G loco, scilicet, Solis distantiam uicesimaquarta huius notam efficiet. Quia autem ab instanti coniunctionis usque ad instans apparitionis matutinæ totius arcus H G iam notus, à Sole & Planeta unà peragratur, cum more pristino in collectum ex motu Planetæ motuq; Solis in uno die partiaris. Exibit enim tẽpus, quod cadit inter coniunctionem & matutinam apparitionem. Hæc igitur duo tempora aggregata, tempus futurum inter occultationem uespertinam, & apparitionem matutinam integrabunt. Quod quidem hoc theoreumate efficere institui mus.

Quod ea quæ pro apparitionibus atq; occultationibus Veneris asseruimus, experimentis consonent usualibus promulgare. Propositio XXVIII.

VEnus circa principiũ Piscium in opposito augis epicycli existens, dum, scilicet, latitudinẽ Septentrionalẽ habet 6. grad. & 20. min. cõperta est latere sub radijs Solaribus ad duos dũtaxat dies: Ita quod ab occasu eius uespertino ad ortum eius matutinum duo interijciantur dies. Quod equidem præter oppositionem accidit, & admirabile uidetur, nisi causam rei aspicias. Cum ipsa, quemadmodum compertum est circa principiũ Virginis in opposito augis epicycli existens, dum, scilicet, latitudinem Meridianam habet 6. grad. & 20. min. nequaquã appareat in spacio sedecim dierũ, qui sunt ab occasu uespertino, usque ad ortum eius matutinum. ¶ Si itaq; uoles explorare, an ea quæ determinata sunt de occultationibus & apparitionibus istis respõdeant experimentis, sic procede. Ad principiũ occultatiotis per uicesimam quartam huius elice distantiam Planetæ à Sole, similiter ad principium apparitiõis, ex quibus per præcedentẽ faciliter numerabis tempus, quod occasui uespertino, atq; ortui matutino intererit. Aut si placet, inuenta distãtia Planetæ à Sole in occasu uespertino, quæ est tanq; angulus diuersitatis distãtię certę Veneris, ab opposito augis epicycli correspondens. Nam centrum epicycli & Sol ipse ferè in uno loco Zodiaci secundum longitudinem situm habent. Huic deniq; angulo diuersitatis, quantus apud oppositum augis epicycli arcus respondeat addiscas. Tantũ enim arcum oportebit describi per Planetã ab occasu uespertino usq; ad coiũctionẽ eius cum Sole. Huiusmodi quoq; epicycli arcum inuenias ad principiũ apparitionis, aut prius inuentum dupla. Habebis enim, quantum arcum circunferentiæ epicycli Planeta describit ab occasu uespertino usque ad ortum eius matutinum. Ex quo tandem quæsitum tempus elicies quàm facilimè. Ptolemæus itaque numerando reperit huiusmodi arcũ, Venere in principio Piscium existente, unius gradus & quartæ partis gradus unius, cui respõdent duo dies ferè. Ad principium autem Virginis inuenit huiusmodi arcum 10. grad. quibus de tempore debentur 16. dies. Bene itaque respõdent experimentis superius explanata, quæ optauimus declarandum.

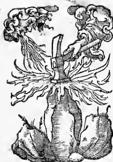
In Mercurio denique idem attentare. Propositio XXIX.

COmpertum est, quod Mercurio in principio Scorpionis existenti, & maximam quam ibidem habere potest à Sole distantiam habenti, non accidat ortus uespertinus. Sed & in principio Tauri existens, usus est non habere ortum matutinum, quamuis esset in maxima Solis elongatione. Si igitur conclusiones, quas hactenus apparitionibus, & occultationibus adaptauimus, huiusmodi consonabunt experimentis, dignè erunt nimirum quibus fidem habeamus. Igitur per uicesimam quartam huius, ut quam breuissimè dicam, inueniatur arcus eclipticæ, quem necesse est Soli, & Mercurio circa principium Scorpionis existenti interiacere, ad hoc ut stella uerè oriatur. In eo quoque loco numeretur maxima, quã Mercurius à Sole potest habere in eo situ elongatio, per ea quæ in fine duodecimi libri explanata sunt. Quod si hæc maxima

maxima Mercurij à Sole elongatio mi nor fuerit ea distantia, quam exigit ut spectata apparitio, certū habebimus, Mercurium in eo loco constitutum sero, oriri non posse. Ipse enim tantum euadere non potest Solares radios, ut lumine suo uisum moueat. Etsi illud Mercurio maxime à Sole remoto non potest accidere, multo minus accidet ei à Sole minus distante. ¶ Pro ortu autē matutino prorsus agamus similiter. Ptolemaus itaq; Mercurio in principio Scorpionis existenti, numerauit arcum apparitionis suæ 22. grad. fere, hoc est, Mercurium in eo loco appariturum distare oportuit à Sole per 22. grad. Verum plurima quàm ibi à Sole potest habere 20. grad. & 52. minuta complectitur, non potest igitur Mercurius apparitionis suæ terminum attingere. In principio deniq; Tauri apparitionis suæ matutinæ arcum extraxit 22. grad. & 16. minut. Maximam autem à Sole elongationem in eo 22. grad. 13. minut. Quæ, quoniam termino apparitionis matutinæ minor extat, Mercurium, ut uisui appareat, Solares nō sinit euadere radios. Cessabit igitur in nobis uulgaris admiratio. Nā Veneri sero occidenti, nunc subitum ferme accidere ortum, nunc uero tardum. Mercurium denique olim, & sero, & mane oriri, & occidere, aliâs autē prorsus non uideri, tametsi plurimum à Sole distiterit, ratio conuincit. Quod postremò hoc in Theoremate explorare, & cœpto labori modum statuere decreuimus.

FINIS.

BASILEAE PER HENRICHUM
PETRUM MENSE AUGUSTO,
ANNO M. D. XLIII.





	3	51 . 2	
	23	36	. Mathematica athense
pono	23	34	. Esse fuit despues de Albategni . 190 . Anys
	23	32	. fue despues . 230 . Anys

ab	ad	anys
Thimocare	Ptholemeum	. 432 .
Thimocare	Hypparcum	. 1 . 6
Thimocare	Menelai Romi	. 392 . Esse fue en tpo de trajano emperador 99
Thimocare	albagthen	. 1172 .

fredburgio en Prusia
latitudo . 54 . 19 .

♀ 9 octobris . Elenatio ☉ . 42 . 56 . Declinatio 9 . 4 . 6 . m
una . Elenationi facit 52 . 5 . 42 . Supplementum est 37 . 18 . m
tantam . poli Elenationem iuxta Hispalis finitorem

20 . februarii 1551 . Elenatio ☉ 45 . 29 . Declinatio 7 . 14 .
. Elenationi facit 52 . 43 . Supplementum ad . 90 / 37 . 17 /
distantia Zenith Capitis ab Equatore iuxta finitorem hispalensem

Septembris 1555 . Elenatio ☉ 56 . 50 . Declinatio 4 . 5 . 6 . m 44 . 2
Supplemento Elenationis remanet 37 . 5 . 16 . m 44 . 2 .
licet poli iuxta Hispalis finitorem